الخس



مشروع التنمية الزراعية الممول من الإتحاد الأوروبي

AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

MED/2003/5715/ADP

مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية

مدير المشروع: *ميشال أفرام*

منسق الرزم التنقية: *رندة شهاب خوري*

منسق الرزم التقنية: *حسين منذر*

إعداد وتنفيذ: *زينات موسى، جورج حداد، خريستو هيلان، علي بصل*

تصميم: *زينات موسى*

وزارة الزراعة اللبنانية

تنقيح: *جورج شمالي، هنادي جعفر، عبير أبو الخدود،*
مريم عيد، لما حيدر، سالم حيار

خبراء فنيون

شربل حبيقة، رولى فارس، جهاد نون

المشاركون في الإعداد

شفيق غسطفان، هلا طوبية، رندى مسعد، هيام يوسف،
نجلا خوري، فريدة شحادة، ساريتا باسيل،
غسان الداعوق، شهيد فرنجية، انطوان مكاري، اغناطيوس معوض

طبعة أولى 2008

الفهرس

مقدمـة



يعتبر الخس من أهم الخضار الورقية التي يستهلكها الإنسان، خاصة في الدول التي تتميز بمناخ حار ومعتدل. لقد تتطورت تقنيات زراعة الخس كسائر المحاصيل الزراعية الأخرى بهدف تلبية حاجة الإنسان الغذائية وتماشيا" مع متطلبات المستهلك.

أما في لبنان، فقد بدأت زراعة الخضار الورقية على نحو واسع ومنها الخس في ضواحي بيروت الجنوبية والشمالية منذ حوالي أربعين سنة. ثم إنتشرت شمالا"، جنوبا" وداخليا" حتى الى سهل البقاع وأصبحت من الزراعات الأساسية التي يعتمد عليها المزارع في الموسم الزراعي والإقتصادي. لقد بلغت مساحة زراعة الخس في لبنان 1،156 هكتار ومعدل الإنتاج حوالي 28.9 ألف طن سنة 2005 (مصدر رقم 6).

يتراوح مردود محصول الخس حسب الصنف المزروع بين 800 كلغ الى الطن الواحد للدونم بالنسبة للأصناف التي لا تكون رؤوسا"، بينما ترتفع الى 1,5 – 2 طن للأصناف الملفوفة، والى 2,5 – 3 طن لأصناف ذات الرؤوس المتطاولة.

إن الإستخدام المتكرر للأراضي خاصة في البيوت المحمية من جهة والإفراط في التسميد الآزوتي والمبيدات الكيميائية المستخدمة لمكافحة الآفات الزراعية من جهة ثانية، أدى الى تدني نوعية الإنتاج وإرتفاع معدل رواسب المبيدات الكيميائية في الثمار والخضار، وبالتالي أدى إلى رفض المنتجات اللبنانية في أوروبا والعديد من الدول العربية والخليجية، هذا بالإضافة غلى الأثر السلبي على صحة الإنسان والبيئة. لذلك، من الضروري تطوير قطاع زراعة الخضار في لبنان خاصة في الزراعات المكثفة وتماشيا" مع متطلبات المستهلك والأسواق العالمية. وضمن هذا الإطار تمّ اعداد كتيب إرشادي بزراعة الخس يتناول الطرق السليمة لإنتاج الخس والمعاملات الضرورية ما بعد القطاف.

الموطن الاصلي والتقسيم النباتي

يعتقد ان نبات الخس المزروع *Lactuca sativa* ينحدر من النوع البري المعروف بإسمين *Lactuca serriola* و *Lactuca scariola* والذي لا يزال ينمو بشكل بري في لبنان، أوروبا، شرق آسيا وشمال أفريقيا.

يضم النوع *Lactuca sativa* عدة أصناف نباتية تنتشر زراعتها في الدول الواقعة في حوض البحر الابيض المتوسط وأوروبا وكندا والولايات المتحدة وأميركا الجنوبية وشمال أفريقيا (تونس ومصر) وجنوب روسيا.

الوصف النباتي للخس

نبات عشبي حولي من فصيلة المركّبات اللُسيّنيّة الزهر Asteraceae. تتألف الخسة من قسمين:

القسم الأول: جذور محورية الشكل، قصيرة (25–30 سم)، سميكة ذات شعيرات (صورة رقم 1)، وينمو على الجذر الرئيسي جذور ثانوية تنتشر الى عمق 90 سم. يبلغ عمق المجموع الجذري في طبقة التربة حوالي 30 سم.

القسم الثاني: وريدة أو عقدة بشكل وردة (صورة رقم 2) مؤلفة من أوراق كاملة أو مستديرة ذات أعناق قادرة، حسب الأصناف، على تكوين خسة مستديرة على شكل تفاحة. يختلف طول الأوراق باختلاف أصناف الخس.

بعد تكوين القلب، يتطاول ساق الخسة ويتطور ليعطي المظلة الزهرية (صورة رقم 3) (Apex en Hampe florale)

أما البذور فهي صغيرة الحجم ولونها غالباً بني فاتح.



صورة رقم 1



صورة رقم 2



صورة رقم 3

إن كل غرام من بذر الخس يساوي حوالي 600–1000 بذرة.

يمكن تخزين بذور الخس لمدة 3–4 سنوات على درجة حرارة 10°م ورطوبة نسبية 30%. لبذور الخس المحصودة مباشرة ميزة خاصة، إذ أنها تدخل في طور السبات (عدم إمكانية للإنبات) لمدة تتراوح بين شهرين وستة أشهر. للخروج من هذا السبات، يجب تخزين البذور تحت درجة حرارة 3 – 4 درجة مئوية لمدة يومين أو 5 – 10 درجة مئوية لمدة 5 – 7 أيام (مصدر رقم 27) ما يعرف بعملية التنضيد Stratification.

الفصل الأول

الزراعة وعمليات الخدمة ما بعد الزرع

1- الإحتياجات البيئية المناسبة لزراعة الخس

ينصح المزارع بإجراء تقييم لموقع الحقل قبل الزرع، كخطوة أساسية للتأكد من صلاحيته لجهة توفر العناصر الطبيعية الملائمة لزراعة الخس. ويتضمن التقييم معرفة معلومات خاصة بالإستخدام السابق للأرض، نوع التربة وخصائصها، توفر مصادر المياه وجودتها وتأثير المواقع المجاورة بيئيا" على الحقل.

المناخ

⇦ تأثير الحرارة

يعد الخس من نباتات الفصول الباردة، يلائمه جو معتدل مائل للبرودة. تتراوح درجات الحرارة المثلى لإنبات بذور الخس بين 15 و22°م. تناسب نموه الخضري درجة حرارة تتراوح بين 15 –20°م. إلا أن هناك بعض الأصناف يمكن أن تتحمل أكثر من غيرها الحرارة المرتفعة.

تأثير الحرارة في البيت البلاستيكي

إن متطلبات الخسة في البيوت البلاستيكية تختلف وعلى علاقة مباشرة بالساعات الضوئية (موسم الزرع والموقع)، إضافة إلى المراحل الفيزيولوجية (نمو النبتة وإلتفاف الخسة) والصنف المزروع.

بالنسبة للأصناف التي تكون رؤوسا" ملفوفة أو متطاولة، يفضل إعتماد درجات متبدلة من الحرارة بين الليل والنهار (ما بين 15–20°م نهارا" وما بين 6–10°م ليلا"). هذا التبدل الحراري ضروري لتكوين الرؤوس، فإن الحرارة المنخفضة ليلا" تساعد على إنتقال المواد الغذائية المصنعة نهارا" بفعل عملية التمثيل الضوئي وإختزانها في الأعضاء الإدخارية (الرؤوس).

ⓘ *تؤدي درجة الحرارة العالية (ما فوق 20°م) الى تحفيز وإطلاق السيقان الزهرية والى صلابة الأوراق وإكتسابها الطعم المر مما يسيء الى نوعية الإنتاج*

يظهر الجدول التالي معدلات الحرارة الضرورية لزراعة الخسة منذ فترة الزرع حتى القطاف في البيت المحمي

مراحل النمو	الحرارة الدنيا	الحرارة القصوى	التهوئة عند بلوغ الحرارة
من الإنبات حتى مرحلة ظهور الوريدة	10– 12 درجة مئوية	12–15 درجة مئوية	18–20 درجة مئوية
مرحلة تغطية الأرض	4–8 درجة مئوية	12–15 درجة مئوية	18–20 درجة مئوية
مرحلة الإلتفاف	2–6 درجة مئوية	12–15 درجة مئوية	12–15 درجة مئوية

⇦ تأثير الصقيع

بالرغم من أن زراعة الخس تتحمل درجة حرارة متدنية، إلاّ أن الصقيع يؤثر سلبا" على النوعية فتصبح الأوراق سميكة مع وجود نخر فيها. في ظل هذه الظروف، إن تدفئة البيوت البلاستيكية ضروري جدا" خاصة عندما تبلغ درجات الحرارة معدلات دنيا أي 2 درجة مئوية. إضافة إلى ذلك، إن فترة الإنتاج عند الخسة تصبح طويلة نسبيا" (110 يوما")، لكن بالمقابل يرتفع وزن الخسة وتصبح مكتنزة (مستديرة كالتفاحة).

لتخفيف حدة تأثير الصقيع على زراعة الخس لا بد من أخذ بعض الإجراءات ومنها:

- تدفئة البيوت البلاستيكية
- عدم السماح للحرارة بالارتفاع بشكل سريع خاصة بعد مرور ليلة باردة مع العمل على تهوئة البيت البلاستيكي منذ الصباح الباكر ،
- الري بواسطة الرذاذ وذلك لرفع حرارة البيت مقارنة مع الخارج،
- إختيار دقيق لنوع البلاستيك (حراري مثلا") بحيث يتميز بتمرير جيد للإضاءة ويحافظ على حرارة الداخل.

⇦ تأثير الرطوبة

يعتبر نبات الخس شديد الحاجة للرطوبة لضعف مجموعته الجذرية وسطحيتها. يؤدي إنخفاض الرطوبة المترافقة مع إرتفاع الحرارة الى توقف النمو وتدني نوعية الأوراق وإنتقال النبات بسرعة الى مرحلة الإزهار. بينما تؤدي الرطوبة الزائدة الى إصفرار الأوراق وضعف النمو وإصابة النبات بالأمراض.

⇦ تأثير الضوء

يتأثر إنتاج الخس اذا ما زرع في اماكن ظليلة او بشكل كثيف. يفضل زراعة الأصناف المبكرة في العروات المبكرة والأصناف المتوسطة والمتأخرة في العروات المتأخرة لأن الأصناف المبكرة النضج أكثر احتياجا للضوء.

يعد الخس من نباتات النهار الطويل، حيث تستطيل الساق وتتكون النورات الزهرية في هذه الظروف. يتطلب تكوين رؤوس جيدة الإلتفاف وكبيرة الحجم فترة ظلام طويلة بالرغم من ان سرعة نمو النباتات في مثل هذه الظروف ستكون بطيئة.

يبين الجدول التالي تأثير الحرارة والضوء على زراعة الخس في البيت المحمي ومعالجة الأخطار المحتملة:

فترة الزرع	المعطيات المناخية	التأثير على البيوت البلاستيكية	الاخطار المحتملة	المعالجة عبر التدخل
الخريف **حصاد في شهر (ت2–ك1)**	– حرارة مرتفعة – ساعات ضوئية قليلة	حرارة مرتفعة مقارنة مع الساعات الضوئية	عدم الحصول على خسة مستديرة الشكل	تهوئة خلال النهار والليل عند حرارة >10 درجات مئوية
الشتاء **حصاد في شهر (ك2–شباط)**	مناخ جاف وبارد، سماء صافية	هواء جاف وتربة رطبة	جفاف مع تقرحات	الري عند ساعات الصباح بواسطة الرذاذ
	مناخ رطب وعذب مع سماء مغطاة بالغيوم	زيادة في الرطوبة تبخر بطيء	بقع مع تقرحات في الضلوع	التدفئة مع التهوئة
نهاية الشتاء بداية الربيع	– حرارة الليل منخفضة – ساعات ضوئية مرتفعة	هواء جاف وحار حرارة التربة منخفضة	تقرحات مرفقة برطوبة	الرش بالمياه التهوئة مع تدفئة خفيفة عند الليل

التربة

تنجح زراعة الخس في مختلف أنواع الأراضي، من التربة الثقيلة السوداء الى التربة الخفيفة. لكن تناسبها الأراضي الخصبة والغنية بالمواد العضوية والتي تحتوي على كميات كافية من عنصري الآزوت والفوسفات، جيدة الصرف والتهوئة، قليلة الملوحة (أقل من 1 مليسيمنس/سم) وقليلة الحموضة (درجة الحموضة pH = 5،8–6،5) ولكن التي يمكن أن تصل الى 7.

2– أصناف الخس

تتعدد أصناف الخس وتقسم إلى قسمين:

- الخسة غير القادرة على الإلتفاف،
- الخسة الملتفة ذات رأس كالتفاحة وهي التي تتضمن الخسة الرومانية (Laitue romaine)، الخسة المستديرة المجعدة الأوراق (Laitue batavia)، فضلا" عن أصناف أخرى.

أصناف الخس المزروعة في لبنان

تقسم أصناف الخس إلى عدة مجموعات ويزرع العديد منها في لبنان (جدول رقم 1)، إلاّ أن الصنف الأكثر شيوعا" هو الخس الروماني.

جدول رقم 1: أصناف الخس المزروعة في لبنان



المجموعة الأولى " الخسة الرومانية "
***Lactuca sativa* L., var. *romana* L.**
Laitues Romaines - Lettuce cos

من أكثر الأصناف رواجا" في الأسواق اللبنانية. تتميز بلونها الأخضر الداكن، حجمها المتوسط ، نموها العامودي وأوراقها الطويلة والسميكة. تزرع في كل فصول السنة (زراعة خارجية وداخلية في البيوت البلاستيكية)



الصنف	المميزات	موسم الزراعة أو الإنتاج	مقاومة الآفات *
Paris Island cos **باريس أيسلند كوس**	يتأقلم مع الظروف المناخية المختلفة، نمو عامودي، يصل طول النبات الى أكثر من 25 سم، اللون اخضر داكن، متحمل للشمرخة، أوراقه مندمجة ومتراصة، معَدل الإنبات80%، الحد الأدنى للنقاوة 99%. لا يتحمل درجات الحرارة العالية خلال فصل الصيف، ويتسبب المناخ الحار بعدم تكوين الرأس ونمو السيقان الزهرية أو ما يسمى بالتشليل	للزراعة على مدار السنة خاصة في الفترة الممتدة بين آب وآذار. فترة الحصاد من 60 إلى 100 يوم بعد التشتيل	LMV
Amira MT **أميرة م ت**	صنف قديم نسبيا، مقاوم للحرارة المرتفعة، نمو عامودي الشكل، نسبة الإنبات 99%، الحد الأدنى للنقاوة 99%	للزراعة في الخريف، الشتاء والربيع	
Amadeus RZ **آماديوس رز**	ذات شكل منتظم، عدد كبير من الأوراق،	للزراعة المائية Hydioponics	LMV, BL
Bambi RZ **بامبي رز**	أوراق خضراء داكنة وسميكة، مذاق لذيذ وحلو، الأحجام الصغيرة للتوضيب، كثافة الزرع مرتفعة 18–20 نبتة م/2	للإنتاج على مدار السنة	BL
Mikel RZ	شكل جيد، أوراق خضراء اللون ومتراصة، مقاوم	للإنتاج الصيفي	LMV

ميكال رز	للإلتفاف ونسبة الضوء المرتفعة		
Remus RZ **روموس رز**	لون أخضر لماع، متماسكة الأوراق	للزرع من فصل الخريف حتى فصل الربيع خاصة في المناطق الدافئة	BL
Tiberius RZ **تيبيريوس رز**	لون أخضر داكن زاهي، حجم صغير	للزرع في المناطق الدافئة في الفترة الممتدة من الخريف إلى الربيع	BL



المجموعة الثانية " خس تفاحية الشكل (آيسبرغ) "
Lactuca sativa L, var. *capitata* L.
Laitues Pommés - Iceberg

تتميز بحجمها الدائري المنتفخ ولونها الأخضر الداكن اللامع. تزرع في الربيع، الصيف والخريف خاصة في الحقل.



الصنف	المميزات	موسم الزراعة أو الإنتاج	تحمل الآفات*
Balmoral **بالمورال**	حجم دائري بامتياز، لون أخضر داكن، عالي الجودة، قابل للتكيف في مختلف الظروف المناخية.	للزراعة في فصلي الربيع والصيف	
El-Toro **التورو**	حجم دائري ومنتفخ، أوراق عريضة وناعمة الملمس، لون أخضر داكن	للزرع من شهر أيار حتى شهر أيلول.	
Kenia RZ **كينيا رز**	صنف جديد، حجم دائري بامتياز، تشابه في الورديات، ذات جودة عالية	للزراعة في الصيف	
Madras RZ **مدرس رز**	شكل جيد، الورديات متشابهة عند الحصاد، وزن خفيف.	للزرع في الفصول الباردة من السنة	
Patagonia **باتغونيا**	حجم كبير، لون أخضر داكن، تشابه الخسات فيما بينها عند الحصاد	خصيصا "للمناطق الباردة نسبيا"	
Roxette RZ **روكسيت رز**	حجم الوردية صغير إلى متوسط، رأس الوردية كثيف ومتماسك، لون أخضر فاتح، إنتاجية مرتفعة	للزرع ابتداء من الربيع حتى نهاية الخريف	BL
Campionas RZ **كامبيوناس رز**	وريدة ذات بنية ضعيفة		BL, Nasonovia ribisnigu
Fortunas RZ **فورتنوناس رز**	وريدة متوسطة الحجم في التربة الخفيفة (زراعة ربيعية)، إنتاج جيد	للزراعة في فصل الصيف، الربيع والخريف	BL, Nasonovia ribisnigu



المجموعة الثالثة الخسة " الملفوفية الشكل "
Lactuca sativa L. var. *crispa*
Laitue Batavia ou Frisée- Butterhead or Head Lettuce



الصنف	المميزات	موسم الزراعة أو الإنتاج	تحمل الآفات*
Appia **آبيا**	حجم متوسط، لون أخضر فاتح، ناعم الملمس، قليل الإلتفاف، واسع عند الرأس.	للزراعة في فصلي الصيف والخريف	
Elsa **إلسا**	متوسط الحجم، لون أخضر فاتح، ناعم الملمس، نضر الشكل، مذاق شهي	للزراعة في الربيع والخريف	LMV, BL
Augusta **أوغوستا**	متوسط الحجم، متوسط الإخضرار، مقاوم للإلتفاف خاصة في المناطق الحارة	للزراعة في فصل الصيف	LMV, BL
Justine **جوستين**	صغير الحجم، غض الأوراق، لون أخضر فاتح، شكل جذاب، مقاوم للإلتفاف	للزراعة في فصل الصيف	LMV, BL
Alexandria **ألكسندريا**	حجم متوسط، أوراق عريضة، شكل رائع	للزراعة الحقلية في فصل الصيف	
Bijou **بيجو**	أوراق ملتفة كالملفوف، رأس مرصوص متوسط الحجم، لون أخضر جميل، مذاق يميل الى الحلاوة، يتحمل الحرارة في الصيف، يتحمل النهار الطويل أو المتوسط	للزراعة في أول الصيف	يتحمل تحرق رؤوس الأوراق (Tip Burn)
Atlantis	صنف جيد، سهل القطاف	للزراعة في فصل الصيف	BL

آتلانتيس			
Flandria **فلاندريا**	قدرة ضئيلة على الإلتفاف، شكل متماسك،	للزراعة المائية في البيوت البلاستيكية في فصلي الربيع والخريف	BL
Geldria **جيلدريا**	قدرة بطيئة على الإلتفاف، وزن خفيف عند القطاف، إنتاج جيد (زراعة في مساحات واسعة).	للزراعة في فصل الصيف	
Manita **مانيتا**	مقاوم للحرارة المنخفضة، ورديات خفيفة الرأس في ظل الإضاءة المنخفضة	للزراعة على مدار السنة	BL
Rex **ريكس**	قدرة بطيئة على الإلتفاف شكل متماسك، سهل القطاف، إنتاج عالي الجودة	للزراعة في خريف	
Dynamo **دينامو**	قدرة جيدة على الإلتفاف	للزراعة على مدار السنة	
Ballerina **باليرينا**	أوراق سميكة، براقة، ناعمة الملمس، لونها أخضر داكن، قدرة بطيئة على الإلتفاف، قاعدة مسطحة	للزراعة في مناطق البحر المتوسط منذ أواخر الربيع حتى وبداية الخريف	LMV, BL
Ivana **إيفانا**	أوراق عريضة وسميكة	للزراعة في المناطق الباردة	LMV, BL
Nadine **نادين**	صنف جيد للقطاف، قوي ومتماسك، قدرة بطيئة على الإلتفاف، ورديه تتراوح بين الحجم المتوسطي إلى العريض، ورقة سميكة ذات لون أخضر .	للزراعة في فصلي الربيع والخريف.	



المجموعة الرابعة " الخس للقص "

Laitues à Couper (Salade feuillée) - Leaf Lettuce



تتميز بأشكالها وألوانها المختلفة. تقطف عدة مرات. تزرع حسب الطلب خاصة للمطاعم والفنادق وتكون استعمالاتها بالدرجة الأولى للتزيين إلى جانب كونها للاستهلاك على نطاق ضيق.

I - LOLLO BIONDA

لولو بيوندا



الصنف	المميزات	موسم الزراعة أو الإنتاج	تحمل الآفات*
Livorno **ليفورنو**	لون أخضر فاتح، أوراق كثيفة وبراقة، رأس غير واضح، منتفخة الوردية (زراعة في مناطق البحر الأبيض المتوسط)	للزراعة الخارجية	BL

II- LOLLO ROSSA

لولو روسا



الصنف	المميزات	موسم الزراعة أو الإنتاج	تحمل الآفات*
Amandine (Triple Red) **آماندين (تريبل ريد)**	أوراق عريضة، حمراء اللون بامتياز ، بدون رأس محدد (رأس غير بارز) (زراعة داخلية)	للزراعة في الربيع، الصيف والخريف داخل البيوت البلاستيكية وفي الحقل	
Anthony (Double Red) **آنتوني (دوبل ريد)**	أوراق نضرة ومتماسكة	للزراعة خارج البيوت البلاستيكية في فصل الخريف، الشتاء وبداية الربيع	BL
Concorde **كونكورد**	لونها أحمر داكن، مذاق جيد، مسطح الشكل مع تجانس في الورديات عند القطاف		BL
Loretta	لونها بنفسجي داكن، حجم صغير	للزراعة في الخريف، الشتاء والربيع داخل	BL

لوريتا		البيوت البلاستيكية	
Falbala فالبالا	أحمر اللون، متوسط الحجم	للزراعة في الصيف والخريف	BL
Sanguine صانغين	ذات لون أحمر داكن	للزراعة في الخريف والشتاء داخل البيوت البلاستيكية وفي الحقل	BL
	**المجموعة الخامسة خس سنديانى الأوراق** **Laitues Feuille de chêne -Oak leaf lettuce**		
الصنف	**المميزات**	**موسم الزراعة أو الإنتاج**	**تحمل الآفات***
Kriset كريزيت	لون أخضرمميز،أوراق عريضة، مذاق شهي، يتأقلم مع جميع أنواع التربة، يتحمل المناخ الرطب والبارد		LMV, BL
Raisa ريسة	صنف جديد، شكل جيد، مقاوم للإلتفاف والتقرحات، مذاق ممتاز، خاصة للسلطات	للزراعة الخارجية في المناطق الدافئة	

* LMV: Leaf Mosaic Virus فيروس موزاييك الخس
BL: Bremia lactucae مرض البياض الزغبي

شروط إختيار أصناف الخس

لإختيار الأصناف يجب مراعاة الشروط التالية:

⇦ **الصفات المورفولوجيا والتذوقية:** يعتبر حجم الخسة ولون أوراقها من أهم الصفات المطلوبة التي يجب أن تلبي حاجة الأسواق سواء المحلية أو الخارجية. إن مختلف الأصناف تتجه نحو شكل نموذجي يلبي ذوق المستهلك: أوراق سميكة، ناعمة الملمس، لونها أخضر لماع، وريدة الخسة كثيفة وغضة، ذو حجم متوسط وطعم لذيذ. إن السوق المحلي يفضل الخسة العادية المعروفة بالخسة الرومانية، وقسم منه يفضل الأصناف الجديدة خاصة المطاعم والفنادق.

⇦ **التكيف مع الظروف المناخية :** يعتبر موسم الزرع أساسيا" في إختيار الأصناف الملائمة (جدول رقم 2)

جدول رقم 2: مميزات الخس حسب موسم الزرع

موسم الزرع	مميزات الخس
خسة الربيع	• تحمل الحرارة المنخفضة بما فيها الجليد الخفيف • الفترة الممتدة ما بين الزرع وتكوين الوردية قصيرة
خسة الصيف	• تحمل الحرارة العالية • خسة متماسكة حتى ما بعد القطاف • وريدة جيدة الإلتفاف ذات أوراق سميكة
خسة الخريف	• تحمل الرطوبة المرتفعة • يمكنها الإلتفاف حتى في ظل وجود ساعات ضوئية ضئيلة
خسة الشتاء	• مقاومة جدا" للحرارة المنخفضة • لها قدرة على الإلتفاف في ظل الحرارة المنخفضة والرطوبة

⇦ **المقاومة للآفات:** يبقى هذا الأمر ضروريا" خصوصا" للمزارعين الذين يعتمدون الزراعة العضوية. يجب ان تكون الأصناف المزروعة مقاومة لبعض الأمراض خاصة لمرض البياض الزغبي *Bremia lactucae* ولفيروس *Lettuce Mosaic Virus*

⇦ **التكيف مع التكنولوجيا:** هي مجموعة صفات يمكنها تسهيل القطاف الميكانيكي (الشكل والكثافة) وتحمل الخسة لعملية النقل والتخزين.

3- الزرع

⇦ مواعيد الزراعة

يزرع الخس في المناطق الساحلية كعروتين:

- **العروة الشتوية أو الموسم الشتوي:** تزرع البذور بالمشتل بين منتصف آب ومنتصف أيلول وحتى أواخر أيلول، وتنقل الشتول بعد أقل من شهر (خلال أيلول، تشرين الأول والثاني) الى المكان المستديم.
- **العروة الربيعية أو الموسم الربيعي:** تزرع البذور بالمشتل خلال كانون الأول-كانون الثاني، تنقل الى الأرض في شهر شباط-آذار، ويتم القطاف حوالي شهري نيسان وأيار.

أما في المناطق المتوسطة الإرتفاع والداخلية (سهل البقاع) وفي سهل عكار، تزرع بذور الخس مباشرة في التربة في الربيع إبتداء" من شهر نيسان وفي الخريف.

ⓘ يجب أن تبدأ زراعة الخس وتنتهي قبل مجيء فصل الصيف. ويمكن زراعته في أواخر الصيف ولكن في مكان مظلل نسبيا لتضمن نموا جيدا خلال فصل الخريف.

⇦ شروط إختيار البذور

- أن تكون سليمة، مصدقة لخلوها من الأمراض والفيروسات
- أن تكون معقمة لضمان عدم اصابة النباتات بفيروس الموزاييك.
- قد خرجت من فترة السبات

ⓘ يتواجد بذار الخس على شكل بذور عادية (graines nues et calibrées) أو بذور مغلفة (graines vêtues enrobées).

⇦ طرق زراعة الخس

توجد طريقتان للزراعة:

1-زراعة البذور مباشرة في الحقل

طريقة نثر البذور

تتم بنثر البذور مباشرة بعد خلطها بكمية قليلة من الرمل ومن ثم تغطيتها بطبقة رقيقة من التراب، بعد ذلك تروى الأرض بشكل جيد وببطء لمنع إنجراف البذور وتأمين انبات سريع. إجمالا، يحتاج الدونم الى حوالي 100 غرام من البذار عند الزراعة في أول الربيع وتضاعف الكمية عند الزراعة في فصل الصيف.

طريقة زرع البذور ضمن الخطوط

- بالنسبة للأصناف التي لا تكون رؤوسا" (ما يسمى بالخس المشرشر أو الورقي)، تزرع البذور بمعدل 500 غرام / دونم على عمق 0،5-1 سم وفي سطور تتباعد بمسافة 25 - 35 سم والمسافة بين النبات ضمن السطر حوالي 15 سم.
- أما بالنسبة للأصناف التي تكون رؤوسا" (الأصناف الملفوفية والمتطاولة)، تزرع الأرض بالبذور مباشرة بمعدل 200 غرام/دونم وعلى عمق 0،5- 1 سم، في سطور تتباعد بمسافة 35 - 45 سم والمسافة بين النبات ضمن السطر 20-25 سم.
- أما للصنف الروماني فيمكن أن تكون المسافة بين النبات حوالي 30 سم.

2 - زراعة البذور في المشتل ومن ثم نقلها الى الحقل أو الى البيت البلاستيكي

تزرع بذور الخس في المشتل (بعد تهيئة المساكب بالحرث والتسميد والتمشيط والتنعيم للتربة) في شهري تشرين الأول وتشرين الثاني حسب الموسم، مع القيام بخدمته وذلك بعزق الأرض وتنقيتها من الأعشاب الضارة، وبالري والتسميد حتى تكبر بوادره (رؤوس النباتات الحديثة النمو) . بعد الإنبات بحوالي 20-25 يوما يكون النبات جاهزا" عندئذ لقلعه ونقله من المشتل إلى الحقل أو الى البيت المحمي.

ⓘ يتراوح مقدار البذور التي تزرع في المشتل حوالي 120 غرام وهي كافية لإنتاج حوالي 12000 شتلة لزراعة مساحة دونم واحد من أرض الحقل.

⇦ إنتاج الشتول

يتم تحضير الشتول على مراحل عدة، تبدأ بزراعة البذور في الصواني أو مكعبات الزرع الى الإنبات حتى نقل الشتول الى الأرض.



1- زراعة البذور في صواني التشتيل

تعبأ صواني التشتيل المقسمة الى حجرات بالوسط الزراعي "الترو" (Terreau)، ثم يتم توزيع البذور (بذرة في كل حجرة) وتغطى البذور بطبقة خفيفة (0،5 سم) من الوسط الزراعي مع ريها فيما بعد.

ⓘ تحتاج بذور الخس للإنبات، إجمالا، الى فترة تتراوح بين 7-14 يوما.

2- زرع البذور في مكعبات الزرع





تتراوح مساحة مكعبات الزرع ما بين 3،5 و 5 سم^2. إجمالا، تستعمل المكعبات ذات المساحة التي تبلغ 4 سم^2. يجب أن تكون التربة جيدة التماسك وذات وفرة في المسام وخالية من الديدان الثعبانية والأمراض الجرثومية.

يمكن أن يتم الزرع ميكانيكيا" خاصة للبذور المغلفة. تزرع بذرة الخس في فجوة بعمق 0،5-1 سم في مكعبات الزرع. توضع المكعبات في المشتل وتغطى بصفيحة من البوليسترين polystyrene. تحافظ هذه الصفيحة على الرطوبة اللازمة للإنبات، مما يجعل استعمالها ضروري في كل الفصول.

3- درجة حرارة الإنبات

للحصول على إنبات سريع يجب أن تكون درجة الحرارة 15-20°م، وإن أي انخفاض في درجات الحرارة يؤثر فقط على فترة الإنبات. ومن المفضل أن لا تتجاوز الحرارة 22-23 درجة مئوية وذلك لتفادي التأخير في الإنبات. إذا إرتفعت درجات الحرارة يجب أخذ الإجراءات اللازمة في مراحل الحصول على الشتول منها:

قبل الزرع:

- فتح كيس البذور ووضعها في البراد (2°م) لمدة 24 ساعة قبل الزرع.
- إبعاد التربة الخاصة للزرع في المكعبات عن ضوء الشمس.
- تبليل التربة الخاصة للزرع بالمياه قبل زرع البذور.

خلال الزرع:

- يجب القيام بعملية الزرع عند نهاية النهار في حال شهدت درجات الحرارة ارتفاعا" شديدا".

بعد الزرع :

- عند ارتفاع درجات الحرارة، يجب ترطيب صفائح البوليسترين وتهوئة المشتل.

⇦ الظروف المناخية في المشتل

تختلف ظروف التربية في المشتل مع اختلاف الفصل والصنف المزروع.

إن الري الدوري والخفيف ضروري لعدم تعريض المكعبات للجفاف، وتصبح عملية الري ضرورية للحفاظ على نسبة رطوبة جيدة خاصة عند إرتفاع الحرارة خارج البيوت البلاستيكية. في نهاية الخريف وبداية الربيع وبعد 48 ساعة من الزرع، يجب العمل على تخفيض درجات الحرارة لتتراوح بين 8-10°م في ساعات الليل و15°م خلال النهار. يمكن أن تخفض هذه المعدلات عدة درجات حين تشهد الساعات الضوئية أي تدني وذلك بهدف إبطاء عملية النمو.

لا بد من وجود تهوئة جيدة دون أن تتخطى درجة الحرارة 20°م في نهاية فصل الصيف وبداية فصل الخريف.

⇦ تحضير الأرض قبل الزراعة

1- إزالة المخلفات الزراعية والأعشاب الضارة

يجب إزالة المخلفات الزراعية بعد الإنتهاء من كل موسم والأعشاب الضارة قبل الزرع لأنها سوف تشكل لاحقا" موطنا" للعديد من الحشرات والأمراض، كما وأنها تنافس النبات على الغذاء والماء، مما يؤثر سلبا" على الإنتاج. يتم القضاء على الأعشاب الضارة برش المبيد العشبي الجهازي والغير انتقائي غلايفوسات Glyphosate .

2- الحراثة

تحرث الأرض 2-3 مرات ويسوى سطحها. إن الحراثة الشتوية أو الربيعية تمكن بدفن كل الشوائب المتواجدة في التربة حسب نوعيتها. وتتم عملية الحراثة بفلاحة على عمق حوالي 25 – 30 سم، ومن ثم حراثة سطحية على عمق 10 – 15 سم. وأخيرا ترص التربة جيدا" بواسطة محدلة لتفادي إنهيار التربة مع بداية الري.

3- التسميد الأساسي

يؤخذ دائما عينات من التربة قبل الزراعة لكي يتم إضافة السماد حسب إحتياجات التربة والنبات. ينصح بتحليل التربة مرة كل 3 سنوات لعنصري الفوسفور والبوتاس ومرة كل سنة لعنصر الآزوت لزراعة الخضار.

يمكن إجراء التحاليل المخبرية في مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية او في مختبر كفرشيما التابع لوزارة الزراعة وبعض الجامعات. وهي تشمل: بنية التربة Texture، نسبة الحموضة pH، نسبة المادة العضوية .O.M، كمية الأزوت N، البوتاس K والفوسفور P، نسبة الكلس الفعال Actif Calcareous ، درجة الملوحة EC، العناصر الصغرى خاصة الحديد Fe والمغنيزيوم Mg، الأمراض الفطرية، البكتيرية والديدان الثعبانية (النيماتود).

في حال عدم اضافة سماد عضوي للمحصول السابق، يضاف للدونم الواحد، قبل الفلاحة الاخيرة، حوالي 3-5 طن سماد عضوي متخمر، وحوالي 9 – 14 وحدة من أوكسيد الفوسفور ما يعادل 20- 30 كلغ سوبر فوسفات ثلاثي (تركيز 46%) و5،7-10 وحدات من أوكسيد البوتاس ما معدله 15-20 كلغ سلفات البوتاس (تركيز 50%).

يبين الجدول التالي النسب التقريبية للعناصر الكبرى في كل نوع من السماد العضوي (مصدر رقم 4) :

نوع السماد	% آزوت N	% ثاني أوكسيد الفوسفور P2O5	% ثاني أوكسيد بوتاس K2O
سماد بقر	0،6	0،15	0،85
سماد ماعز	0،95	0،35	1
سماد دجاج	1	0،8	0،4

تختلف هذه النسب حسب درجة تخمر السماد العضوي، ويمكن فقط معرفة النسب بواسطة التحاليل الكيميائية

يفضل نثر السماد العضوي والأسمدة البوتاسية والفوسفورية في التربة وتطمر فيها باكرا قبل الزراعة. بعد ذلك تنعم التربة ويسوى سطحها، ثم تقسم الى مساكب صغيرة تتم زراعة البذور داخلها تبعا" للصنف.

4- وضع شبكة الري

إذا تم إعتماد طريقة الري بالتنقيط، يتم وضع شبكة الري حسب توجيه المختصين بالري بتباعد 50 سم بين الخطوط و30-40 سم بين الشتول للخس الروماني مثلا.

5- تعقيم الأرض

إن الإستخدام المتكرر للأرض خاصة في الزراعات المحمية، يسبب تكاثر الأمراض، الحشرات، الأعشاب الضارة والديدان ثعبانية، مما يؤدي الى خسارة في الإنتاج. يجب فحص التربة قبل الزرع وتعقيمها وفقا" للنتائج المخبرية. يوجد عدة وسائل للتعقيم:

تعقيم التربة بالطاقة الشمسية (مصدر رقم 1)

إن افضل وقت للتعقيم هو أكثر اشهر السنة حرارة وتمتد من حزيران حتى آب. تتمّ العملية على الشكل التالي:

- وضع السماد العضوي وفلاحة الأرض
- تطويف الأرض بالماء، اذ تساعد المياه على نقل حرارة الشمس الى التربة
- تمديد غطاء بلاستيك وبسماكة 25 – 40 μ ، وإحكامه جيدا"
- ابقاء الغطاء لمدة 40 – 60 يوم ، تتعدى خلالها الحرارة 40 درجة مئوية على عمق 20 – 40 سم من التربة
- إعادة ترطيب التربة اذا دعت الحاجة خلال فترة التعقيم
- إزالة الغطاء وشبكة الري
- فلاحة سطحية
- إعادة شبكة الري
- الزرع مباشرة

تعقيم الأرض بمبيدات كيميائية (مصدر رقم 1)

تستخدم بعد الإنتهاء من كل موسم في الزراعة المحمية وقبل الزرع في الزراعة الخارجية. تتمّ العملية على الشكل التالي:

- ري الأرض 5 – 7 ايام قبل التعقيم
- وضع غطاء بلاستيك شفاف وبسماكة 80 μ واحكامه جيدا" لتجنب التبخر
- يجب أن تتراوح حرارة التربة عند التعقيم بين 15 – 20 درجة مئوية على عمق 15 سم
- تعقيم التربة على عمق 15 – 30 سم بواسطة نظام الري بالتنقيط أو جهاز الحقن الخاص

- الري بعد التعقيم لابقاء التربة رطبة (60 – 70 %) خلال 8 – 10 ايام
- ترك الغطاء لمدة 2 – 4 أسابيع (فترة فعالية المبيد)
- إزالة الغطاء وشبكة الري
- حراثة سطحية بالفرامة
- تهوئة التربة لمدة اسبوع
- إعادة شبكة الري وثم الزرع

يبين جدول رقم 3 المبيدات الكيميائية المستخدمة لتعقيم الأرض ضد الحشرات، الأمراض والديدان الثعبانية.

جدول رقم 3: مبيدات تعقيم التربة

1- تعقيم الأرض ضدّ الحشرات	
إسم المادة الفاعلة للمبيد	**نوع الحشرة**
دالتامترين Deltamethrine	الدودة الرمادية
كلوريبريفوس أثيل Chlorpyriphos-ethyl	الدودة البيضاء ، القارضة، الدودة الرمادية وشرانق حشرات
2- تعقيم الأرض ضدّ الأمراض	
إسم المادة الفاعلة للمبيد	**نوع المرض**
بانسيسورون * Pencycuron	تقرح الريزوكتونيا *Rhizoctonia solani*
ابرودين Iprodione	العفن الأبيض *Sclerotinia*
دازومات Dazomet	جميع الفطريات
بروباموكرب هيدروكلوريد Propamocarb HCl	
3- تعقيم الأرض ضدّ الديدان الثعبانية أو النيماتود	
إسم المادة الفاعلة للمبيد	**نوع النيماتود**
ديكلورو بروبان 1-3, Dichloropropene دازومات Dazomet	جميع أنواع الديدان الثعبانية

* *مبيد يسمح بإستخدامه في دول الإتحاد الأوروبي ولكنه غير مستورد حتى الآن الى لبنان*

ⓘ *ينصح بإعتماد التعقيم الشمسي في لبنان نظرا" للظروف المناخية المناسبة. وتبقى الإستعانة بالمبيدات الكيميائية كوسيلة مكملة لها عند الإصابة القوية*

ⓘ *يجب أن يكون مبيد التعقيم مصرحا" بإستخدامه من قبل وزارة الزراعة ووفق شروط الإستخدام التي ينصح بها من قبل الجهات المختصة وإتباع كافة التعليمات الموجودة على ملصق المبيد*

⊗ *يمنع إستخدام مادة المتيل برومايد لتعقيم الأرض لأسباب بيئية*

ⓘ *عند التعقيم الكيميائي، يجب احترام فترة الأمان قبل الزرع (2 – 4 اسابيع) وهي تختلف حسب المبيد*

6- التغطية البلاستيكية

يستعمل الغطاء البلاستيكي الأسود بطريقة واسعة في البيوت المحمية، أما في الحقل فنتائج إستعماله غير دقيقة خاصة في فصل الصيف بسبب مصاعب تغذية الزراعة بالماء.

من إيجابيات إستخدام الغطاء البلاستيكي ذات اللون الأسود الذي يؤدي الى الحصول على خسة مرتفعة الوزن وجيدة الإلتفاف:

- المحافظة على بنيان أو هيكلية التربة،
- تخفيف عملية التبخر والمحافظة على نسبة رطوبة عالية وتجنب إرتفاع مستوى الملوحة في التربة بحيث أن زراعة الخس حساسة جدا للملوحة
- تخفيف الضرر الناتج عن الفطريات في التربة (*Botrytis* & *Sclerotonia*)
- تخفيف نسبة الأعشاب الضارة والتخفيف من استعمال مبيدات الأعشاب غير المستحبة خاصة في الزراعة داخل البيوت البلاستيكية

⇦ شروط إختيار الشتول





يجب أن تتمتع الشتول عند زرعها بالمواصفات التالية:

- كاملة، سليمة وخالية من الأمراض والحشرات
- ذات نمو جذري سليم وقد بلغ أسفل حجرات الصواني
- ارتفاعها 10-12سم وحاملة 3 - 5 اوراق

⇦ التشتيل



يفضل زرع الشتول مباشرة في الأرض عند شرائها. وفي حال لم يتم زرعها، يستحسن وضع الشتول المرطبة سابقا" في البراد تحت درجة حرارة 1 °م على ان تخرج من البراد 12 ساعة على الأقل قبل زراعتها.

كثافة الزرع

تختلف كثافة الزرع بإختلاف الأصناف وحاجات السوق.

1- في الزراعة الخارجية:

تقسم أرض الحقل الدائم، الى خطوط مفردة تبعد عن بعضها البعض من 50 الى 70 سم، وبعد التسميد الأساسي تروى الأرض بالماء جيدا، لتسهيل تركيز الشتلات وتثبيتها في الأرض. تغرس الشتلات على ظهر الخط من الجانبين حيث يكون بعد الشتلة عن حافة الخط مسافة 15 سم كما يكون البعد بين الشتلات 40 سم. يراعى غرس الشتلات سطحيا بحيث تكون القمة النامية متواجدة فوق سطح التربة مباشرة لتصبح رؤوس الخس النامية عريضة لأن غرسها عميقا" في التربة يؤدي الى ضعف وصلابة الرؤوس.

عموما"، إن الكثافة المعتمدة (نبتة/م^2) في الحقل متنوعة فهي تتراوح ما بين 9 (33 سم x 33 سم)، 12 (25 x 33)، 13 (25 x 30)، 14 (25 x 28) و 16 (25 x 25) نبتة في المتر المربع.

2- في الزراعة المحمية

أما داخل البيوت البلاستيكية يجب الانتباه للأمور التالية:

- يجب أن يكون مقياس المكعب مناسبا لمرحلة زرع الشتول (جدول رقم 4) .

جدول رقم 4: مقياس المكعب المناسب لمرحلة زرع الشتول:

مرحلة الزرع	2-3 أوراق	4-5 أوراق
مقياس المكعب	3،5X 3،5 سم	4X 4 سم

من المفضل استعمال شتول فتية (2-3 أوراق) في نهاية فصل الصيف وبداية الخريف أو الربيع. أما في الشتاء فمن المفضل استعمال شتول قوية (4- 5 أوراق).

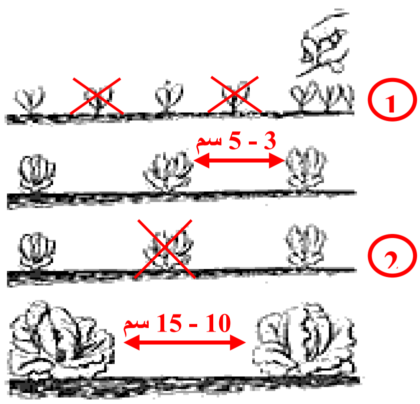
- تتراوح الكثافة النباتية المثلى في البيت البلاستيكي بين 12 و 13 نبتة في المتر المربع. يمكن ان تصل كثافة الزرع الى 14 شتلة/م^2 في الزراعة الخريفية (نهاية تشرين الثاني حتى منتصف كانون الثاني)، للحصول على خسة جيدة وملتفة. أما في الزراعة الشتوية (كانون الثاني) والربيعية، يمكن أن تكون كثافة الزرع مرتفعة 16-18 شتلة/م^2 و 12-14 شتلة /م^2 لخسة الباتافيا.

4- عمليات الخدمة بعد الزرع

⇦ التفريد

إن عملية تفريد نباتات الخس الصغيرة (الفسلات أو الشتلات) الملتصقة ببعضها (في المرحلة الأولى من النمو) هي عملية ضرورية وذلك لضمان نمو جيد للخس، و ضمان ترك مسافة فاصلة بين الشتلات.

بعد الإنبات يتم تفريد الشتلات لكي تصبح المسافة الفاصلة بين كل شتلتين 10 سم الأرض الدائمة. تتم عملية التفريد الأولى بعد ظهور الورقة الحقيقية الأولى على مسافة 3-5 سم بين النبات والاخر، بينما تتم عملية التفريد الثانية عند تشكل الورقتين الثالثة أوالرابعة وعلى مسافة 10-15سم (صورة رقم 4).



www.zira3a.net/leaflets/march/on-let-

صورة رقم 4

⇦ التسميد الكيميائي

1- في الزراعة الخارجية

تتراوح كميات السماد الآزوتي من 10 – 15 وحدة في الدونم الواحد حسب خصائص التربة، نتائج التحاليل المخبرية للتربة والزراعات السابقة . كسماد تغطية، ينصح بإضافة الأسمدة الآزوتية للدونم الواحد حوالي 8 – 9 وحدات أي ما يعادل 24 – 27 كلغ من سماد الأمونيترات (تركيز 33%) بعد التشتيل أو بعد الإنبات بإسبوعين أو بثلاثة أسابيع، مقسمة على ثلاثة مراحل، تفصل الواحدة عن الأخرى فترة 14 يوما".

يبين الجدول التالي كمية الآزوت المضافة حسب طريقة زرع الخس (مصدر رقم 19):

طريقة الزرع	كمية الآزوت (كلغ / الدونم)	مثال نوع السماد المتداول (أمونيترات 33 %)
البذر المباشر		
عند البذر	1،5 – 2	4،5 – 6
الشهر الأول	2	6
بعد التفريد:		
شهر ونصف	3	9
الشهر الثاني	4	12
الزراعة بالشتلات		
عند الزرع	2	6
بعد 15 يوم من الزرع	4	12
بعد 40 يوم من الزرع	4	12

يضاف للدونم الواحد حوالي 5 – 6 كلغ من أوكسيد الفوسفات P_2O_5 أي ما يعادل 11 – 13 كلغ من سوبر فوسفات (تركيز 46%) و 20 – 28 كلغ من البوتاس K_2O أي ما يعادل 40– 56 كلغ من سلفات البوتاسيوم (تركيز 50%) وذلك مرة واحدة قبل الزرع عند تحضير الأرض.

لتحديد الكميات من العناصر الغذائية التي يوصى بإضافتها الى دونم من الخس خلال موسم كامل، يجب إحتساب الكميات من العناصر التي تم تأمينها خلال التسميد التأسيسي عبر السماد العضوي المتخمر وحسمها من الإحتياجات الإجمالية لهذه الأخيرة المذكورة سابقا".

2- في الزراعة المحمية

في الزراعة المحمية، ينصح بإضافة الكمية الإجمالية للتسميد الأساسي. تختلف الكميات المضافة بحسب غنى التربة بالعناصر الغذائية وبالمادة العضوية وموسم الزراعة.

(N) يمكن إعتماد كمية السماد الآزوتي من صفر الى 13 وحدة في الدونم شرط تأمين التوازن بين السماد الآزوتي والسماد البوتاسي وذلك بالحصول على معدل البوتاسيوم على الآزوت (K/N) =4 في الشتاء و 3 في الربيع. أما في الخريف، فيجب تخفيض كمية الآزوت نسبيا" أو عدم إضافته.

بشكل عام يمكن للتربة، التي تزرع بالخضار وحيث كمية السماد العضوي يبلغ 5%، التخلص من العناصر الكبرى بشكل أفضل في فترة الخريف وفي غياب المزروعات. يبين الجدول التالي تحرير الآزوت- نيتريك خلال السنة (وحدة/دونم):

كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	تشرين2	كانون1
0	0	0	0	0،5	1	2	3	5	6	4	1،5

تضاف كميات السماد الآزوتي بين 8-12 وحدة آزوت بالدونم أو ما يعادل 38 – 57 كلغ من سلفات الأمونياك (تركيز 21%)/دونم ابتداء" من اسبوعين بعد الإنبات بشكل دوري اسبوعي.

يجب بعد حوالي الشهر من الزراعة، التأكد من كمية النيترات المتواجدة في التربة بواسطة التحاليل المخبرية بحيث يجب ان يكون معدل الآزوت النيتراتي حوالي 50-60 كلغ في الهكتار وأن لا يتخطى أبدا 100 كلغ/هكتار، وذلك لأن إختلال في معدل الآزوت للبوتاسيوم في التربة وإرتفاع كمية النيترات التي تتجمع بشكل اساسي في الأوراق الخضراء تؤثر سلبا" على صحة الإنسان.

(P) يضاف أوكسيد الفوسفور P_2O_5 من صفر – 30 وحدة بالدونم أو ما يعادل 65 كلغ من سوبر فوسفات (تركيز 46%) .

(K) تتراوح كميات البوتاس K_2O ما بين صفر و 40 وحدة /دونم أي ما يعادل 80 كلغ من سلفات البوتاسيوم (تركيز 50%).

(Mg)

يخضع البوتاس للإغتسال وله تأثير طفيف على الملوحة، كما وان إضافة أكثر من 40 وحدة بوتاس/ دونم يؤدي إلى عدم إمتصاص الماغنيزيوم بشدة وبالتالي الى نقص المغنيزيوم في النبتة.

يمكن إضافة عنصر الماغنيزيوم مرفقا" بالسماد البوتاسي على شكل سماد باتنكالي (PatentKali K_2SO_4,$MgSO_4$) أو سلفات مع البوتاسيوم والمنغنيزيوم (تركيز $30\ \%\ K_2O$, $54\ \%\ SO_3$, $10\ \%\ MgO$) في الحالات حيث يكون مخزون الماغنيزيوم منخفضا".

لتحديد الكميات من العناصر الغذائية التي يووصى بإضافتها الى دنم من الخس خلال موسم كامل، يجب إحتساب الكميات من العناصر التي تم تأمينها خلال التسميد التأسيسي عبر السماد العضوي المتخمر وحسمها من الإحتياجات الإجمالية لهذه الأخيرة المذكورة سابقا"

عند نهاية الصيف، خاصة بعد زراعة البندورة والخيار تكون نسبة الملوحة في التربة مرتفعة نسبيا" ، لذلك يمكن اللجوء إلى عملية اغتسال التربة بحوالي60-80 مم من المياه.

الري

يحتاج الخس الى كمية كبيرة من الماء والري المنتظم وذلك لضعف مجموعه الجذري وإنتشاره في الطبقة السطحية، حيث يروى بشكل دوري كل 4-6 أيام في الري التقليدي وكل 2 – 3 أيام في نظام الري بالتنقيط.

ينصح الري في الصباح الباكر قبل ان تشتد حرارة أشعة الشمس.

يحتاج الخس خلال الموسم الواحد الى حوالي 350-400 ملم من الماء. يتم الري بكميات قليلة ومنتظمة في فترة نمو الجذور لتجنب اصابة الجذور بمرض الهريان، أما في فترة نمو الأوراق تزاد كمية مياه الري بحيث تكون أيضا متوازنة ومنتظمة مع تفادي الري المتباعد كثيرا" لتجنب الطعم المر للخس والري المكثف لتجنب الأمراض الفطرية.

يجب تفادي الري بالرزاز لتجنب اصابة الشتول بالأمراض.

يجب إنتظام عملية الري خلال المرحلتين الحساستين للخس، مرحلة 10-12 ورقة، ومن مرحلة تشكل القلب الى مرحلة القطاف، وذلك من خلال تقريب فترات الري وتخفيف كمية المياه وذلك لإبقاء على نسبة رطوبة مستقرة داخل التربة.

ينصح بعدم زيادة كمية المياه عند اقتراب النباتات من النضج لا سيما في الجو الحار لان ذلك يساعد على استطالة الساق ويسيء إلى النوعية.

تنقسم طرق تقدير الإستهلاك المائي الى طرق حسابية تعتمد على بيانات الأرصاد الجوية وإستخدام المعادلات وطرق القياس المباشرة للإستهلاك المائي مثل الإتزان المائي واستعمال الليسيمترات.

1- الطرق الحسابية بإستخدام بيانات الأرصاد الجوية:

تعتمد الطرق الحسابية على إستخدام بيانات الأرصاد الجوية في حساب تأثير العوامل المناخية على الإستهلاك المائي ثم معامل المحصول الذي يعتمد على نوع المحصول ومرحلة نموه وذلك بتطبيق المعاملة التالية:

$$ETc = Kc * ET_0$$

ETc = الإستهلاك المائي للمحصول (مجمل البخر - نتح للمحصول (Evapotranspiration)

Kc = معامل المحصول يعتمد على نوع المحصول ومرحلة نموه

ET_O = جهد بخر - نتح Reference evapotranspiration أو البخر - نتح المطلق وهو معدل البخر نتح من سطح نباتي أخضر متجانس عند ارتفاع 8 – 15 سم في حالة نمو نشط ويغطي سطح التربة تماما" تحت ظروف لا ينقصها الماء.

- في الزراعة الخارجية يستحسن احتساب الـ ET_0 بحسب معادلة بروشي وجربيي (Brochet – Gerbier).

أما معامل المحصول Kc الذي ينصح بإتباعها فهي:

- 1 في فترة النمو
- تدني تدريجي الى 0،95 خلال فترة القطاف

2- طريقة قياس التوتر السطحي

يستعمل جهاز قياس التوتر * (Tensiomètre) لمعرفة نسبة الرطوبة في التربة. يتم وضع جهاز قياس التوتر في موضعين او ثلاثة مواضع مناسبة مختلفة العمق داخل التربة (على عمق 15 – 20 سم). يساعد هذا الجهاز على ترشيد إستهلاك الماء من النبات حيث يعطي قيمة تقريبية عن إتاحة الماء في التربة إذا إنحدرت قيمة الضغط فذلك يعني أن التربة ما زالت رطبة، أما إذا إرتفعت فذلك يعني أن التربة قد جفت.

يبين الجدول التالي قيمة التوتر في التربة وكيفية الري (مصدر 27):

قيمة التوتر (centibars سنتيبار)	كيفية الري
صفر - 10	تربة مشبعة بالماء ⇦ ينصح بعدم الري
10 - 20	كمية مياه متاحة ⇦ ينصح بعدم الري
20 - 50	يمكن إعتماد الري
أكثر من 50	تربة جافة ⇦ يجب الري دون تأخر

* ***Tensiomètre*** *: عبارة عن جهاز يعمل كالجذور. يتكون من إنبوب ملـيء بالماء، قاعدته Bougie poreuse تدفن في التربة على عمق محدد وفي أعلاه يوجد مقياس الضغط Manomètre حيث تتم القراءة من صفر الى 90 سنتيبار.*

⇦ عملية العزق السطحي ومكافحة الأعشاب الضارة

يجب مكافحة الأعشاب الضارة عند تحضير الأرض بإستخدام المبيد العشبي غلايفوسات Glyphosate، لأنه من الصعب جدا" المكافحة بعد الزرع بسبب مشكلة تسمم نباتات الخس على المبيدات العشبية ، لذلك ينصح بالتقيد جيدا" بالتعليمات المتوفرة على ملصق المبيد خاصة في ما يتعلق بالكمية المستخدمة، مراحل التطور الفيزيولوجي للنبتة Vegetative stages وفترة الأمان عند ضرورة اللجوء الى المكافحة الكيميائية خلال المراحل الأولى من نمو شتول الخس. يمنع إستخدام المبيدات بعد المرحلة المذكورة على الملصق ويجب إعتماد التعشيب اليدوي فقط.

من المبيدات المستخدمة:

- بروبيزاميد * Propyzamid للقضاء على الأعشاب العريضة (ذو الفلقتين) والأعشاب الرفيعة (النجيليات) الحولية
- سيكلوكزيديم Cycloxydime للقضاء على الأعشاب الرفيعة (النجيليات) الحولية والمعمرة
- فلويازيفوب - ب – بوتيل Fluazifop - P- Butyl أو كويزالوفوب– ماتيل Quizalofop - Ethyl مع الزيت المعدني للقضاء على الأعشاب الرفيعة الحولية

** مبيد يسمح بإستخدامه في دول الإتحاد الأوروبي ولكنه غير مستورد حتى الآن الى لبنان*

ⓘ *يجب مكافحة الأعشاب الضارة المعمرة قبل أو مباشرة بعد مرحلة الازهار ، أما الأعشاب الحولية فيجب مكافحتها عند مرحلة 2 – 3 أوراق*

ⓘ *إن إستخدام الغطاء البلاستكي الأسود والسماد العضوي المتخمر جيدا" يمنع ظهور الأعشاب الضارة*

5- الدورة الزراعية

يفضل زراعة الخس بعد احد المحاصيل الخضرية التي تتطلب كمية كبيرة من السماد العضوي كالملفوف والخيار والبندورة، او بعد إحدى الزراعات البقولية على ألاّ تدخل معه في الدورة محاصيل من الفصيلة المركبة. يجب تفادي زراعة الخس بعد البقدونس والجزر.

الفصل الثانــي

المكافحة المتكاملة

برنامج المكافحة المتكاملة



تتعرض زراعة الخس للعديد من الآفات والأمراض سواء" في الزراعات المحمية أو الخارجية. إلاّ أن مشكلة الأمراض تبقى رئيسية في البيوت المحمية بسبب الرطوبة العالية وتزايد الضغط على التربة، بينما تتعرض الزراعة الخارجية للعديد من الحشرات الضّارة.

بما أن المنتج النهائي للخس هي الجزء الخضري، يترتب على المزارع إنتاج أوراق خس ذات منظر مقبول، خالية من اية اصابة او تشوهات من جهة وذات نوعية جيدة تحتوي على نسب منخفضة جدا" من الترسبات الكيميائية RML من جهة أخرى.

لذلك من الضروري أن يقوم المزارع ببعض الأعمال الزراعية كإجرءات وقائية منذ تحضيرالأرض وإتباع الإدارة المتكاملة للآفات IPM، مما تساعده لاحقا" على تجنب إصابة محصوله بالآفات الإقتصادية، وتبقى المكافحة العلاجية بالمبيدات الكيميائية الحل الأخير الذي يجب ان يلجأ إليه عندما لم تفلح الوسائل الوقائية من حماية المحصول. تتضمن الإجراءات الوقائية التوصيات التالية:

- ☑ تجنب الأراضي السيئة الصرف والموبوءة بأمراض خطيرة،
- ☑ إعتماد دورة زراعية لا تقل عن ثلاث سنوات، يمنع خلالها زرع الخضار الورقية، عائلة الباذنجيات والقرعيات لأنها تصاب بآفات مشتركة،
- ☑ إزالة جميع المخلفات الزراعية قبل الزرع لكونها مضيفا" لبعض الآفات،
- ☑ القضاء على الأعشاب الضّارة قبل اسبوعين من الزرع لكونها مضيفا" لبعض الآفات،
- ☑ تعقيم البيوت المحمية مباشرة بعد الإنتهاء من كل موسم بماء الجافيل 4 % أو مادة الأمونيوم الرباعي Ammoniums Quaternaires ،
- ☑ تطهير كل المعدات والمكنات الزراعية بماء الجافيل 1 % لتجنب انتشار الامراض،
- ☑ حراثة الأرض وتعريضها للشمس وللهواء مما يساعد على القضاء على العديد من الأمراض وديدان التربة،
- ☑ تسوية سطح التربة لتجنب تجميع المياه وارتفاع رطوبة التربة وانتشار الأمراض،
- ☑ إجراء فحص للتربة من حيث الأمراض الفطرية (*Rhizoctonia, Sclerotinia*) والديدان الثعبانية ومعالجتها قبل الزرع (جدول رقم 3)،
- ☑ تعقيم التربة قبل الزرع لمكافحة حشرات التربة (جدول رقم 3) فقط في حال سجل وجود مشكلة في الموسم السابق،
- ☑ تعقيم الأرض بالطاقة الشمسية واستكمالها بالمعقمات الكيميائية المصرح بها عند الإصابة الشديدة،
- ☑ إجراء فحص كيميائي للتربة قبل الزرع وتحسين بنيتها وفقا" للنتائج المخبرية،
- ☑ استعمال السماد البلدي المتخمر جيدا" لتفادي نقل بعض الآفات وبذور الأعشاب،
- ☑ العمل على إنتاج شتول سليمة في حال كان المزارع ينتج شتوله :
  - إختيار بذور هجينة عالية الجودة ومصدقة لخلوها من بعض الأمراض والفيروسات التي تنتقل عبرها
  - إختيار أصناف مقاومة لبعض الأمراض
  - إختيار أصناف تتأقلم مع الفترة الزمنية للزراعة
  - تعقيم البذور بمبيد فطري مثل ابروديون Iprodione أو تيرام Thiram في حال عدم التأكد من مصدرها
  - زراعة البذور في أتربة زراعية معقمة
  - التحكم بحرارة ورطوبة مراكز إنتاج الشتول
  - تغطية المساكب بشباك الحماية (الموسلين)
- ☑ إختيار فقط الشتول القوية والسليمة للتشتيل،
- ☑ زرع شتول الخس في مساكب عالية،



تغطية البادرات بشباك الحماية

☑ إستخدام الغطاء البلاستيكي الأسود، المالش Mulch، لمنع الأعشاب الضّارة من الإنبات ولتجنب أمراض العفن الرمادي *Botrytis* ، الريزوكتونيا *Rhizoctonia* ومرض التدرن المائي *Sclerotinia* ،



إستخدام المالش

☑ تعديل مواعيد الزرع لجهة التبكير أو التأخير عند توفر الظروف الملائمة لإنتشار آفة أو مرض له تاريخ سابق في الحقل،

☑ إعتماد مسافات زرع مناسبة،

☑ تعقيم الشتول قبل الزرع أو ري الأرض بعد الزرع بمبيدات فطرية مثل تيوفانات–ماتيل Thiophanate-Methyl، بروباموكرب هيدروكلوريد Propamocarb HCl لتجنب الأمراض التي تنتقل عبر الجذور،



وضع أبواب مزدوجة

☑ وضع أبواب مزدوجة وشباك الحماية في الزراعة المحمية، خاصة على مداخل البيوت المحمية لمنع الحشرات من الدخول،

☑ وضع حوض للتطهير على مدخل الحقل أو البيت المحمي لتفادي إنتقال الآفات والأمراض عبر الإنسان،

☑ التحكم الجيد بالحرارة والرطوبة داخل البيوت المحمية:

- وجود فتحات تهوئة جانبية وفي سقف البيت المحمي مع شباك الحماية لخفض الرطوبة المرتفعة التي هي عامل أساسي لإنتشار الأمراض
- وضع شباك التظليل ودهن جدران وسقف البيت المحمي باللون الأبيض لتجنب المناخ الجاف الذي هو عامل مساعد لتكاثر بعض الحشرات
- تهوئة وتدفئة البيوت المحمية خاصة في الليل لتجنب الندى ورطوبة العالية



وضع شباك التظليل

☑ إستخدام المكثف للمصائد الصفراء اللاصقة بنسبة مصيدة واحدة / 2 متر مربع أو شريط أصفر لاصق (عرض 40 سم وطول 10 أمتار) قبل اسبوعين من الزرع وتبقى طوال فترة الزراعة لإصطياد الحشرات البالغة،



فتوحات جانبية في البيت المحمي

☑ تجنب الزيادة في الري والتسميد الآزوتي،

☑ إضافة الكلسيوم الى برنامج التسميد لتقوية بنية الشتول وزيادة مقاومتها للأمراض والآفات،

☑ إستخدام مياه ري خالية من التلوث الكيميائي والجرثومي وتتطابق مع مواصفات ISO 17025،

☑ تجنب الري بالرزاز وإعتماد الري بالتنقيط لتجنب تكوين طبقة مائية على الأوراق التي هي بيئة مناسبة لتكاثر الأمراض،

☑ الري في وقت مبكر من النهار كي نسمح للنبات بالجفاف،

☑ مراقبة وجود الأعداء الطبيعية من طفيليات ومفترسات، والحفاظ عليها عن طريق زرع على أطراف الحقل بعض الأزهار التي تساعد على جذبها والتي يشكل غبار اللقاح مصدر غذائي لها مثل الذرى، دوار الشمس، الخزامى، إكليل الجبل، حشيشة الشفاء وغيرها،

☑ زرع نباتات طاردة للمنّ بين خطوط الخس كالثوم والبصل،

☑ مكافحة حشرات المنّ الناقلة للفيروسات،

☑ القيام بالأعمال الزراعية باكرا" في النهار مما يسمح للجروح بالإلتآم بسهولة،

☑ إزالة النبات المصابة فورا" وحرقها،

☑ زيارة الحقول السليمة أولا" لمنع إنتقال المرض أو الآفة من قسم الى آخر،

☑ تجنب جرح الأوراق خلال الأعمال الزراعية وعند القطاف،

☑ حفظ الخس مباشرة بعد القطاف على حرارة بين 0 – 4 درجة مئوية،

☑ عدم توضيب الخس المصاب.

متى يجب التدخل للمكافحة؟

- **بالنسبة للأمراض:** ينصح بالتدخل وقائيا" عند توفر الظروف المناخية المناسبة لإنتشار المرض وقبل ظهور العوارض على الأوراق والعنق أو بالتدخل علاجيا" عند أول ظهور العوارض.
- **بالنسبة للحشرات:** يجب التدخل باكرا" عند أول ظهور الحشرة وقبل تكون الرأس / القلب بسبب إلتفاف الأوراق الداخلية على بعضها.

كيف تتمّ المراقبة الحقلية؟

يرتكز نجاح المكافحة المتكاملة على حسن المراقبة الحقلية للمحصول وتسجيل كل المعلومات المتعلقة بنوع الآفات وتوقيت ظهورها، مما يساعد على التنبه لمنع أو تأخير حدوث الإصابة في الموسم المقبل. تتمّ المراقبة الحقلية على الشكل التالي:

- ☑ وضع المصائد الحشرية (2 – 3 مصائد / الدنم) خاصة على أطراف الحقل، مداخل البيوت المحمية وممرات الهواء، ابتداء" من تاريخ الزرع ومراقبتها كل 2 – 3 مرات لرصد الحشرات البالغة جنسيا". تعلق المصائد مباشرة فوق الشتول حيث نشاط الحشرات. تستبدل المصائد مع كل قراءة ابتداء" من أول التقاط الحشرات لتجنب الغلط.

المصائد التي يمكن إستخدامها في زراعة الخس:

- المصائد الورقية الصفراء اللاصقة لرصد حشرات المن والدودة الخياطة
- المصائد الورقية الزرقاء اللاصقة لرصد حشرات التريبس
- المصائد الضوئية لرصد الفراشات الليلية

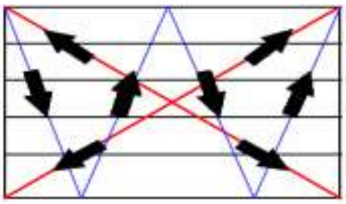


المصائد الورقية اللاصقة



المصيدة الضوئية

- ☑ مراقبة الشتول مرتين كل أسبوع منذ الزرع أو التشتيل حتى 2 – 3 ايام قبل القطاف.
- ☑ المراقبة في الصباح الباكر أو عند غروب الشمس.
- ☑ مراقبة الشتول أولا" في أماكن بدء الإصابة: أطراف الحقل، مداخل البيوت المحمية، ممرات الهواء، الأماكن الأكثر دفئا" لرصد أول مجمعات الحشرات و الأماكن الأكثر بردا" ورطوبة لرصد أول انتشار الأمراض. وعند العثور على الإصابة يتمّ مراقبة الشتول في الوسط.
- ☑ يتمّ إختيار 30 – 50 شتلة خس عشوائيا" من الحقل أو البيت المحمي ضمن خطوط X أو W (صورة رقم5).
- ☑ معاينة الأوراق، والعنق.
- ☑ البحث في العينات عن وجود بقع، تشوهات، إصفرار، عفن أو مجمعات حشرية من بيض، يرقات او حشرات بالغة.
- ☑ المراقبة بواسطة العين المجردة او مكبر (10x).
- ☑ عند الشك يجب إرسال عينات الى المختبرات الزراعية المختصة.



صورة رقم 5



عدسة مكبرة (10x)

- ☑ وضع علامة كشريط أحمر على الشتول المصابة ومراقبتها باستمرار لمعرفة تطور الإصابة، فعالية المكافحة ووجود الأعداء الطبيعية.

أسس الوقاية الكيميائية:

يعتمد سر نجاح المكافحة المتكاملة IPM على التشخيص الدقيق للآفة من حشرة، فطر، بكتيريا، فيروس، ومعرفة دورة حياتها من أجل تحديد نوع المبيد المناسب لها وإختيار التوقيت الصحيح للتدخل. ويجب الإنتباه إلى وجود الأعداء الطبيعية مثل خنفساء المن على أنواعها، أسد المن، بقة الأريوس والطفيليات ومراقبة مدى مساهمتها في القضاء على الحشرات الضّارة وإختيار مبيدات أقل سمية لها. من ابرز اسس المكافحة الكيميائية:

- توفر الخبرة الفنية لدى المزارع (حضور دورات تدريبية) أو إستشارة مهندسين زراعيين،
- مراقبة الحقل أو البيت المحمي باستمرار للتدخل مبكرا" من أجل مكافحة الآفات والأمراض،
- إتباع توصيات مشروع الإنذار المبكر للآفات والأمراض الزراعية (مشروع التنمية الزراعية ADP) الذي يستخدم المعطيات المناخية الصادرة عن محطات الرصد الجوي (أمطار، رطوبة، حرارة...) لمعرفة إقتراب إنتشار مرض أو حشرة عبر برنامج حاسوبي (تراكم درجة يوم وغيرها) (صورة رقم 6)،



صورة رقم 6

- إختيار المبيد المناسب لكل نوع من الحشرات والأمراض والرش في التوقيت المناسب مع عدم تخطي الكمية والتركيز المسموح بهما والمذكوران على العبوة (مراجعة الملحق)،
- التناوب في المبيدات لتجنب اكتساب المناعة لدى الآفات سواء حشرة أو فطر أو بكتيريا،
- في حال كانت الإصابة تقتصرعلى بعض الشتول يتم رش الشتول المصابة فقط،
- الإنتباه الى أن بعض المبيدات لا يمكن إستخدامها في البيوت المحمية بالرغم من إستخدامها لمكافحة ذات نوع الآفة في الزراعات الخارجية،
- معرفة حساسية النبات على المبيد المستخدم،
- معرفة قابلية المبيد للمزج مع مبيدات أخرى في حال وجود أكثر من آفة في الوقت نفسه لتجنب تسمم النبات،
- عدم رش الخس بعد تخطي النبات مرحلة 16 – 18 ورقة [15]،
- استعمال مبيدات أقل سمية قبل القطاف وإحترام فترة الأمان المذكورة على العبوة، وهي الفترة الممتدة بين تاريخ الرش والقطاف،
- قراءة وإتباع جميع المعلومات والإرشادات الموجودة على عبوات المبيدات بشكل جيد والتقيد بها،
- تسجيل كل المعلومات المتعلقة بالآفات التي تمّ رصدها خلال المواسم السابقة في سجلات يمكن الإعتماد عليها في السنة المقبلة.

ⓘ *إن الإستعمال الخاطئ للمبيدات والإفراط في الأسمدة الآزوتية قد يؤدي في بعض الأحيان إلى إنتشار بعض الآفات*

⊗ *عدم التخلص من متبقيات المبيدات في داخل البستان لتجنب التلوث وإعتماد القانون المحلي والوطني*

ⓘ *يجب إستخدام مبيدات مصرح بها من قبل وزارة الزراعة وغير محظر إستخدامها في دول الإتحاد الأوروبي (EC Prohibition Directive List 79 / 117 / EC)*

ⓘ *يجب الإلتزام بقائمة الحد الأقصى المسموح به من رواسب المبيدات (RML) في المحصول والمستخدمة من قبل الدول المستوردة وإجراء التحليل في مختبرات معترف بها (مراجعة الملحق)*

الحشرات

على الأوراق

المن: منّ الخس *Nasonovia ribis nigri* (I)، منّ الدراق الأخضر *Mysus persicae* (II)، منّ البطاطا *Macrosiphum euphorbia* (III) (Aphids)







اصفرار الأوراق وتجعدها، ندوة عسلية ونمو الشحبيرة، ضعف في نمو النبات

- يصيب خاصة الزراعة الحقلية الخارجية
- المراحل الحساسة على منّ الخس: بين منتصف حزيران واوائل تموز وبين أيلول وتشرين الأول
- تظهر الأنواع الأخرى من المنّ في الربيع
- يتواجد منّ الخس على الجهة السفلية للأوراق الداخلية، بينما ينتشر منّ الدراق الأخضر ومنّ البطاطا على الأوراق الخارجية
- ناقلة للعديد من الفيروسات
- يصبح المنتج غير صالح للإستهلاك



العوارض على الأوراق

المراقبة الحقلية:

- مراقبة أوراق الخس مرتين كل أسبوع منذ الزرع حتى مرحلة تكون القلب

الحد الإقتصادي[18]**:**

- بين منتصف حزيران وأوائل تموز: 1 / 10 نبات خس يحتوي على الأقل على حشرة منّ واحدة
- باقي الأيام: 2 / 10 نبات خس تحتوي كل واحدة على حشرة واحدة

المكافحة الوقائية:

- إختيار أصناف مقاومة لمنّ الخس والتي تحمل الجينة الوراثية Nr
- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل

ⓘ *يجب أن يكون قياس فتوحات شباك الحماية 341 µ* [15]

المكافحة الكيميائية:

- ***في مراكز إنتاج الشتول:*** رش المبيد الحشري ايميداكلوبرايد Imidachloprid في أواخر مرحلة نمو الشتيلات لمنع إنتقال المن الى مراكز إنتاج الخس
- ***منذ مرحلة نمو الشتول حتى مرحلة قبل تكون القلب (اقل من 14 ورقة):*** رش إحدى المبيدات الحشرية مثل: أستامبريد Acetampirid، دلتامترين Deltamethrin، بيفاترين Bifenthrin، وإعادة الرش بالتناوب بين المجموعتين كل 12 – 14 يوم حتى مرحلة 14 ورقة
- ***عند بدء تكون القلب (14 – 16 ورقة):*** رش مرة المبيد الحشري استامبريد Acetamiprid أو تيامتوكسام Thiamthoxam في حال ظهور الحشرة مجددا"

المكافحة البيولوجية:

- من الأعداء الطبيعية المفترسة للمنّ والمتواجدة في البيئة اللبنانية:



يرقة أسد المن
Chrysoperla spp



يرقة الأفيدولات
Aphidoletes aphidimyza



خنفساء المن (يرقة وبالغة)
Hyppodamia convergens



يرقة السيرفس
Episyrphus balteatus

⇦ الحلزون و بذاق العري (Slug)





أطراف الأوراق مقروضة، وجود مادة لزجة شفافة على الأوراق (آثار لعاب هذه الكائنات)

⇦ تظهر الحشرة في الليل في الربيع والخريف خاصة في المناطق التي تكثر فيها الرطوبة

⇦ تتكاثر عند إستخدام الغطاء البلاستيكي الأسود (المالش)

⇦ يصيب أيضاً "الشتول وبقضي عليها



عوارض الإصابة على الأوراق

المراقبة الحقلية:

- مراقبة وجود اللعاب على الأوراق
- وضع مصيدة في الأرض كناية عن وعاء يحتوي على محلول البيرة الجاذب للحلازين

الحد الإقتصادي:

- عند أول ظهور العوارض على الأوراق

المكافحة الوقائية:

- إستخدام مادة ماتلديد Metaldehyd غير القابل للذوبان: تنثر المادة حول المنطقة المزروعة مباشرة بعد زرع الشتول في البيوت المحمية وتنثر بين الخطوط خلال الزرع في الزراعة الخارجية. وتجديدها بعد 10 – 15 يوم.
- وضع حواجز بلاستيكية حول شتلة الخس
- رش الرماد أو الكبريت حول الشتول



حواجز بلاستيكية



مصائد من البيرة

المكافحة البيولوجية:

- إستخدام ديدان ثعبانية (نيماتود) مفيدة من نوع *Phasmarhabolitis hermophrodita*

ⓘ يتمّ الحصول على هذه المواد من خلال الشركات الزراعية.

⇦ الدودة الخياطة *Liriomyza huidobrensis* (Leafminer)

وجود أنفاق متعرجة على سطح الأوراق الخارجية مسببة جفاف المنطقة المحاطة بها،
نقاط بيضاء على سطح الأوراق نتيجة تغذية الحشرة البالغة (لسعة التغذية)



عوارض الإصابة على أوراق الشتيلات



نقاط التغذية على الأوراق

⇦ حشرة واسعة الإنتشار، تصيب العديد من الخضار

⇦ تصيب خاصة الزراعة المحمية وفي مراكز إنتاج الشتول

⇦ تظهر الأصابة بين أواخر الربيع وأول الصيف

المراقبة الحقلية:

- وضع المصائد الورقية الصفراء اللاصقة ومراقبتها مرتين بالأسبوع
- عند أول التقاط الحشرة على المصيدة يتمّ مراقبة الأوراق مرتين في الأسبوع

الحد الإقتصادي:

- عند أول ظهور لسعة التغذية على الأوراق

المكافحة الوقائية:

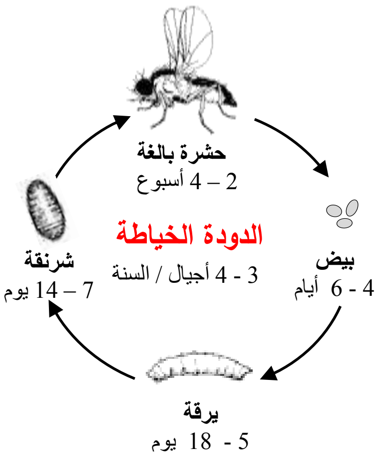
- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل

ⓘ يجب أن يكون قياس فتوحات شباك الحماية 640 µ [(15)]

المكافحة الكيميائية:

- رش مبيد مانع الإنسلاخ مثل سيرومازين Cyromazin لمكافحة اليرقات

ⓘ يجب المكافحة في مراكز إنتاج الشتول وفي أول مرحلة نمو الشتول بعد التشتيل



⇦ التربيس *Frankiniella occidentalis* (Western Flower Thrips)



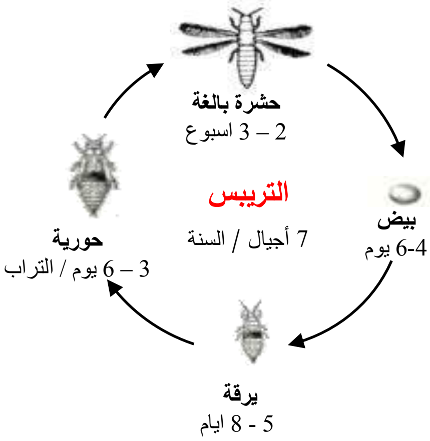
بقع بيضاء او فضية اللون مع نقاط سوداء على الجهة السفلية للأوراق، جفاف الأوراق

عوارض الإصابة على الأوراق



الحشرة البالغة

⇦ حشرة واسعة الإنتشار
⇦ تتكاثر في الصيف في المناخ الجاف والحار
⇦ متواجدة على أسفل الأوراق
⇦ ناقلة لفيروس TSWV على الخس



المراقبة الحقلية:

- وضع المصائد الورقية الزرقاء اللاصقة ومراقبتها مرتين بالأسبوع
- بعد رصد الحشرة على المصيدة، يتمّ مراقبة اسفل الأوراق مرتين كل اسبوع

الحد الإقتصادي:

- عند أول ظهور العوارض على الأوراق ورصد الحشرة

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل

ⓘ يجب أن يكون قياس فتوحات شباك الحماية 192 μ [(15)]

- زرع نبتة الفاشيليا (حشيشة الشفاء) *Phacelia tanacetifolia* (صورة رقم 6) بين خطوط الخس في الربيع، حيث تشكل أزهارها مصيدة لجذب للتريبس واعدائها الطبيعية. ثم يتمّ التخلص منها بعد الانتهاء من مرحلة الإزهار



صورة رقم 6

المكافحة الكيميائية:

- رش المبيد الحشري بيفانترين Bifenthrin،

المكافحة البيولوجية:

- من الأعداء الطبيعية المتواجدة في الطبيعة اللبنانية:





بقة الأزهارالأريوس
Orius spp.



أسد المن
Chrysoperla spp.

على العنق والجذور

⇦ من جذورالخس *Pemphigus bursarius* (Lettuce Root Aphid)

صفائح بيضاء على الجذور والعنق، تقزم الشول وذبولها

⇦ تصيب الزراعة الخارجية ونادرا" الزراعة المحمية
⇦ متواجدة على جذور الخس والعنق
⇦ متواجدة على أشجار الحور وتنتقل الى الخس من حزيران حتى آب
⇦ تمضي الشتاء في التراب
⇦ تتكاثر في المناخ الحار
⇦ ناقلة للعديد من الفيروسات خاصة VML



ظهور الصفائح البيضاء على الجذور



تجمع الحشرات على الجذور

المراقبة الحقلية:

- مراقبة عنق وجذور الشتيلات عند الزرع

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إختيار أصناف مقاومة لمنّ الخس والتي تحمل الجينة الوراثية Ra

- فحص الشتيلات قبل الزرع وتلف الشتيلات المصابة
- ري الجذور بالمبيد الحشري اميداكلوبرايد Imidachloprid قبل الزرع

المكافحة الكيميائية:

- لا يوجد

⇦ الدودة الرمادية أو القارضة السوداء *Agrotis segetum, Agrotis ipsilon* (Black cutworms)



اليرقات



الحشرة البالغة

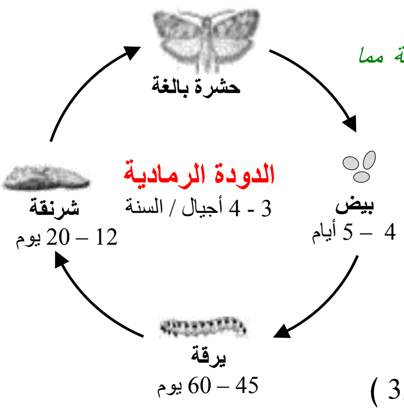
الأوراق الفتية والعنق مقروضين، وجود براز اسود عند منطقة العنق، ذبول الشتول

⇦ تظهر الحشرة خلال الليل من الربيع حتى الخريف

⇦ تنتشر كثيرا" في زراعة الخضار

المراقبة الحقلية:

- وضع مصيدة فرومونية أو ضوئية إبتداء" من زرع الشتول لرصد أول ظهور الحشرة البالغة في الحقل، عندها يجب التوقع ظهور اليرقات في ما بعد
- بعد رصد الحشرة على المصائد، يتمّ مراقبة الحقل بإستمرار لرصد أول ظهور العوارض على الشتول والبحث عن اليرقات في أسفل الشتول



ⓘ *يمكن سكب محلول الصابون مع ماء (نسبة 0،25 %) في منطقة الإصابة مما يدفع اليرقات للخروج الى سطح التربة* (8)

الحد الإقتصادي:

- عند رصد اليرقة

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- جمع اليرقات والقضاء عليها في حال الإصابة الخفيفة
- تعقيم الأرض قبل الزرع في حال سجل وجود المشكلة في الموسم السابق (جدول رقم3)

المكافحة الكيميائية:

- وضع طعوم سامة في التربة عند غروب الشمس لمكافحة اليرقات. وهي عبارة عن مزيج من النخالة، السكر والمبيد الجهازي دلتامترين Deltamethrin أو بيفنترين Bifenthrin

المكافحة البيولوجية:

- مكافحة يرقات الطور الأول والثاني عند الغروب، بواسطة بكتيريا الباسليوس *Bacillus thuringiensis* .

ⓘ *يتمّ الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.*

الأمراض:

1- الأمراض الفطرية

⇦ مرض ذبول البادرات أو التسليق Damping off:



إصابة البادرات بالمرض

تأخر في عملية التفريخ أو فشلها، اهتراء الجذور والعنق، الورقة الجنينية بنية اللون، ذبول وموت البادرات بعد تفريخها

- ⇦ مرض فطري يصيب الشتيلات، تسببه مجموعة من فطريات التربة خاصة البيسيوم *Pythium* ، الفيتوفترا *Phytophthora* والريزوكتونيا *Rhizoctonia*
- ⇦ متواجد في الأراضي الرطبة والباردة
- ⇦ متواجد على الأعشاب الضارّة والمخلفات الزراعية
- ⇦ ينتقل عبر البذور غير السليمة، المياه الملوثة، العمال والأدوات الزراعية غير النظيفة

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- تجنب زراعة البذورعندما تكون حرارة التربة منخفضة (أقل من 18 درجة مئوية)

المكافحة العلاجية:

- رش الشتول عند أول ظهور العوارض بالمبيدات الفطرية الجهازية فوساتيل ألومينيوم Phosetyl Al + بروباموكرب هيدروكلوريد Propamocarb HCl وإعادة الرش في حال انخفاض درجات الحرارة

المكافحة البيولوجية:

- إستخدام البكتيريا النافعة مثل التريكودارما *Trichoderma* وستراپتومايسيس *Streptomyces griseoviridis & S. halstedi* لتعقيم الأتربة الزراعية قبل الزرع أو أثناء نمو الشتول عبر أنابيب الري

ⓘ يتّم الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.

✍ العوارض على الأوراق والعنق

⇦ البياض الزغبي *Bremia lactucae* (Downy Mildew)





ظهورعوارض على الأوراق

بقع صفراء ، ذات زوايا محدودة بين العروق الثانوية على الجهة السطحية للأوراق الخارجية، يقابلها على الجهة السفلية نمو زغبي أبيض – فضي اللون، موت الأنسجة المصابة وتحولها الى اللون البني مع تقدم الإصابة، إنحلال وتوقف نمو للشتول

- ⇦ من أخطر الأمراض على الخس
- ⇦ يصيب الزراعة الشتوية، الربيعية والخريفية
- ⇦ يصيب الشتول في جميع مراحل نموها
- ⇦ يحتاج الفطر للإنتشار الى وجود طبقة مبللة على الأوراق لفترة ساعات طويلة (ضباب، مطر، ندى أو مياه الرزاز)
- ⇦ العوامل المناخية المناسبة: رطوبة مرتفعة وحرارة بين 5 – 10 درجة مئوية اثناء الليل و 13 – 20 درجة مئوية خلال النهار [27]
- ⇦ تظهر العوارض بعد 5 – 10 أيام من بدء الاصابة
- ⇦ متواجدة على الأعشاب الضارة والمخلفات الزراعية
- ⇦ ينتقل بواسطة الرياح الرطبة
- ⇦ يدخل عبر الجروح او مسام الأوراق"
- ⇦ يصبح الإنتاج غير قابل للتسويق

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- استعمال أصناف مقاومة كالخس البري *Lactuca saligna* والأصناف التي تحمل الجين الوراثي Dm في المناطق المعرضة للرطوبة

ⓘ تؤخر الأصناف المقاومة الإصابة ولا تمنعها. [27] ولكن هناك مشكلة ظهور سلالات جديدة للمرض، مما يجعل الأصناف المقاومة حساسة

- تقويم خطر إنتشار المرض من خلال مشروع الإنذار المبكر للآفات الزراعية ورش عند توفر الظروف المناخية المناسبة المبيد الوقائي ماتيرام – زانك Metiram – zinc في مراكز إنتاج الشتول، ورش مانيب Maneb أو مانكوزيب Mancozeb في مراكز الإنتاج
- إزالة الأوراق الخارجية خلال القطاف عند الإصابة المتأخرة
- إعتماد دورة زراعية لمدة 3 سنوات

المكافحة العلاجية:

- رش الشتول عند أول ظهور العوارض على الأوراق، بإحدى المبيدات الجهازية مثل: ازوكسيستروبين Azoxystrobine، بروباموكارب هيدروكلوراي + فوستيل أل أو مانكوزيب Fosetyl Al + Propamocarb HCL / Mancozeb، سيموكزاميل + ماكوزيب Cymoxamil + Mancozeb (فقط في الزراعة الخارجية). وإعادة الرش بالتناوب كل 12 يوم حتى مرحلة 16 – 18 ورقة

ⓘ *يسمح بالمكافحة الكيميائية 4 مرات في الزراعة الشتوية، حيث المرحلة الأكثر خطورة*

ⓘ *يكتفى بالمكافحة الكيميائية مرتين في الزراعة الصيفية*

⇦ العفن الرمادي *Botrytis cinerea* (Gray Mold)





ظهورعوارض على الأوراق

بقع بنية اللون ونمو عفن رمادي على الأوراق والعنق مع احتمال وجود أبواغ صلبة سوداء ، هريان العنق والأوراق الخارجية الملامسة للتربة أولاً" ثم إنتقال المرض الى الداخل وتحول القلب الى كتلة رمادية- بنية لزجة، موت الشتول.

- ⇦ *ينتشر بسرعة في البيوت المحمية الرطبة والباردة*
- ⇦ *قليل الإنتشار في الزراعة الخارجية*
- ⇦ *يصيب الخس الخريفي والشتوي*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة: رطوبة مرتفعة 95 % وحرارة بين 5 – 18 درجة مئوية* [27]
- ⇦ *متواجد على الأعشاب الضارة والمخلفات الزراعية*
- ⇦ *ينتقل بواسطة الهواء*
- ⇦ *يدخل الشتول عبر الجروح*
- ⇦ *تظهر العوارض بعد 4 ايام من الإصابة*
- ⇦ *المراحل الأكثر حساسية: الشتول الفتية وعند تكون القلب*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- تعقيم الأرض بالطاقة الشمسية في الصيف في حال إنتشار المرض في الموسم السابق
- إعتماد دورة زراعية طويلة الأمد
- إزالة شباك الموسلين عن النبات عند أول ظهور العوارض

المكافحة الكيميائية:

- **في مراكز إنتاج الشتول:** رش المبيد الفطري الجهازي تيرام Thiram، عند أول ظهور العوارض وقبل مرحلة 7 – 9 أوراق [27] مع غسل الشتول جيداً" حتى تتشرب الارض
- **في مراكز الإنتاج:** رش الشتول عند أول ظهور العوارض وبالتناوب بين المبيدات الفطرية الجهازية: تيرام Thiram، ايبروديون Iprodione، سيبرودينيل + فلوديوكسينيل Cyprodinil + Fludioxonil، صوديوم/ بوتاسيوم بيكربونات Sodium/ Potassium Bicarbonate، وإعادة الرش كل 15 – 20 يوم حتى مرحلة 16 – 18 ورقة وقبل تكون القلب

المكافحة البيولوجية:

- إستخدام بكتيريا نافعة مثل تريكودارما *Trichoderma* أو اكتينيميسات *Actinimycetes*

ⓘ *يتّم الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.*

⇦ البياض الدقيقي *Erysiphe cichoracearum* (Powdery Mildew)



العوارض على الأوراق

غبار أبيض على الجهتين العلوية والسفلية للأوراق، ثم تحولها الى بقع بنية اللون، اصفرار وتشوه الأوراق المصابة، ثم يباسها وتساقطها

- ⇦ *يصيب الخس الربيعي والصيفي*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة: طقس حار (16- 27 درجة مئوية) وجاف*
- ⇦ *ينتقل بالهواء (رياح قوية)*
- ⇦ *متواجد في التربة وعلى الأعشاب الضّارة والمخلفات الزراعية*
- ⇦ *تظهر العوارض بعد 4 – 6 ايام من الإصابة*
- ⇦ الاصابة القوية تؤثر سلباً" على نوعية وكمية الإنتاج وتجعل الموسم قصيراً"

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إعتماد أصناف مقاومة

- الزراعة في حقول مكشوفة لدى الأصناف الحساسة
- عدم الإفراط في التسميد الآزوتي واستعمال الأسمدة البطيئة التحلل
- رش الكبريت الميكروني (الغروي) عند توفر الظروف الملائمة لإنتشار المرض، على أن لا تتعدى الحرارة 30 درجة مئوية

المكافحة العلاجية:

- عند أول ظهور العوارض على الأوراق، رش الشتول بالكبريت الميكروني أو سوديوم/ بوتاسيوم بيكربونات + زيت صيفي 1 – 2 % Sodium/ Potassium Bicarbonate + Horticulture oil 1 – 2 %. وإعادة الرش بعد 8 – 10 ايام في حال استمرار الظروف المناخية الملائمة

➪ الآنتراكنوز *Marssonina panattoniana* (Anthracnose or Shothole)

بقع دائرية بنية مع هالة صفراء على الأوراق القديمة والقريبة من الأرض وعلى الضلع الوسطي للأوراق، جفاف الأنسجة المصابة وموتها، مخلفة ورائها فجوات،





ظهورعوارض على الأوراق

- ➪ *ينتشر خاصة في الزراعة الخارجية*
- ➪ *تظهر العوارض في الربيع الدافئ والخريف الماطر*
- ➪ *يحتاج الفطر الى حرارة فوق 20 درجة مئوية وطبقة مياه لمدة ساعتين* [27]
- ➪ *متواجد في التربة وعلى المخلفات الزراعية*
- ➪ *ينتقل بواسطة البذور، المطر ومياه الري*
- ➪ *تظهر العوارض بعد 4 – 7 أيام من الإصابة*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إعتماد الدورة الزراعية

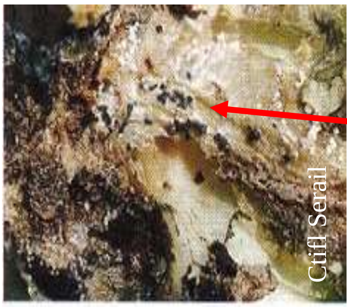
المكافحة العلاجية:

- لا يوجد

العوارض على العنق والجذور

➪ العفن الأبيض أو التدرن المائي *S. minor* & *Sclerotinia sclerotiorum* (Lettuce drop) :

نمو عفن رطب، أبيض، كشبكة العنكبوت مع أبواغ صلبة سوداء (Sclerotes) عند العنق وعلى الجهة السفلية للأوراق وللضلوع الوسطى التي تلامس التربة، إلتفاف الأوراق المصابة وتساقطها تدريجيا"، ثم ذبول القلب واسوداده، انفصال الشتلة عن الجذور وموت الشتلة



نمو الأبواغ الصلبة السوداء **(Sclerotes)**



ظهورعوارض عند العنق

- ➪ *العوامل المناخية المناسبة: ارض رطبة مع حرارة معتدلة 18 – 20 درجة مئوية* [27]
- ➪ *متواجد في التربة خاصة الخفيفة والدبالية لعدة سنوات*
- ➪ *متواجد في الذبل غير المعقم*
- ➪ *ينتقل عبر الهواء، الري والمطر*
- ➪ *المرحلة الأكثر حساسية: عند تكون القلب*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إزالة شباك الموسلين عن النبات عند أول ظهور العوارض
- إعتماد دورة زراعية طويلة الأمد (5 سنوات) مع زراعة الصلبيات كالبروكولي، الكرنب، الخردل والقرنبيط
- فلاحة الأرض قبل الزرع على عمق لا يقل عن 15 سم
- تعقيم الأرض قبل الزرع في حال تبين وجود الفطر عبر التحاليل المخبرية (جدول رقم 3)

المكافحة العلاجية:

- رش الشتول الفتية عند أول ظهور العوارض، بإحدى المبيدات الفطرية الجهازية مثل ايبروديون Iprodione، تيرام Thiram، سيبرودينيل + فلوديوكسينيل Cyprodinil + Fludioxonil مع التركيز على منطقة العنق. وإعادة الرش بالتناوب بعد 3 اسابيع

ⓘ *يجب قلع الشتلة وحرقها عند ظهور المرض خلال مرحلة متقدمة من النمو الخضري*

المكافحة البيولوجية:

- إستخدام بكتيريا نافعة مثل تريكودارما *Trichoderma*

ⓘ *يتمّ الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.*

⇦ تقرّح الريزوكتونيا أو العفن السفلي للخس *Rhizoctonia solani* (Bottom Rot)



عوارض الإصابة عند العنق



عوارض الإصابة على الخس

عفن بني جاف على الأوراق الخارجية الملامسة للتربة وأسفل الضلوع الوسطى، ثم تحوله الى عفن رطب، إنتقال العفن الى الأوراق الداخلية، ذبول النبات

- ⇦ *يصيب الزراعة الصيفية*
- ⇦ *متواجد في التربة وعلى المخلفات الزراعية*
- ⇦ *ينتشر في الأراضي الثقيلة والرطبة*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة: رطوبة عالية عند مستوى الأرض و حرارة بين 18 – 26 درجة مئوية*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إعتماد دورة زراعية لمدة 3 سنوات على الأقل
- تعقيم الأرض بالطاقة الشمسية في حال سجل وجود المرض في الموسم السابق

المكافحة الكيميائية:

- لا يوجد، يجب تعقيم الأرض قبل الزرع في حال الإصابة الشديدة في الموسم السابق (جدول رقم 3)

ⓘ *تستخدم الدول الأوروبية المبيد الفطري بانسيسرون Pencyceron لتعقيم الأرض، إلاّ أنه غير مسجل حاليا" في وزارة الزراعة اللبنانية*

⇦ التورم الفليني للجذور *Pyrenochaeta lycopersici* (Corky Root)



ظهورعوارض على الجذور

حزام بني يلف الجذور، تضخم المناطق المصابة التي تصبح فلينية الشكل، تقزم الجذور، ضعف في نمو النبات

⇦ *الحرارة المثلى لإنتشار المرض 26 – 30 درجة مئوية ورطوبة مرتفعة في الأرض*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- عدم زراعة الخس بعد موسم البندورة

المكافحة العلاجية:

- تعقيم الأرض بالطاقة الشمسية في الصيف

المكافحة البيولوجية:

- إستعمال بكتيريا الستراپتومايسين *Streptomyces griseoviridis* & *S. halstedii*

ⓘ *يتمّ الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.*

2- الأمراض البكتيرية

⇦ التبقع البكتيري *Pseudomonas cichorii, Xanthomonas campestris p.v. vitians* (Angular leaf Spot)





ظهورعوارض على الأوراق

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إتباع الدورة الزراعية لمدة ثلاث سنوات

المكافحة الكيميائية:

- لا يوجد مكافحة علاجية فعالة

بقع زيتية، سوداء اللون، محاطة بهالة صفراء ومتعددة الأشكال على أطراف الأوراق الخارجية،
إسوداد الضلوع الوسطى للأوراق الخارجية من الأسفل الى الأعلى،
احتمال إنتقال المرض الى القلب

- ⇦ *مرض ثانوي نتيجة اصابة الشتول بجروح وأمراض اخرى*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة: رطوبة عالية*
- ⇦ *متواجد في التربة*
- ⇦ *ينتقل عبر مياه الري والأمطار*
- ⇦ *يدخل النبات عبر الجذور وينتقل الى القسم الأعلى*
- ⇦ *تظهر العوارض قبل 2 – 3 اسابيع من القطاف ويتطور خلال المداولة*

⇦ مرض التعفن *Erwinia carotovora* (Soft Rot)



ظهورعوارض على الأوراق

هريان أطراف الأوراق الخارجية،
هريان لزج للأوراق الداخلية عند تقدم الاصابة

- ⇦ *ينتشر المرض بسرعة في الحقول الدافئة وذات رطوبة عالية*
- ⇦ *البكتيريا متواجدة في التربة*
- ⇦ *تنتقل عبر المطر*
- ⇦ *تدخل بواسطة الجروح التي تسببها أمراض أخرى، حشرات أو الصقيع*
- ⇦ *تزداد الخسائر خلال النقل والتسويق*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إعتماد دورة زراعية لمدة ثلاث سنوات

المكافحة العلاجية:

- لا يوجد

3- الأمراض الفيروسية

تصيب زراعة الخس، خاصة الزراعة الخارجية بالعديد من الفيروسات تسبب في تشوه الأوراق، فيصبح الإنتاج غير قابل للتسويق. تنتقل معظم الفيروسات عبر البذور الغير مصدقة وعبر حشرات المنّ على أنواعها. لا يوجد أي علاج كيميائي للأمراض الفيروسية، إن إعتماد الوقاية هي الوسيلة الوحيدة لتجنب الإصابة:

- إستخدام أصناف تحمل الجين M01 المقاومة لفيروس موزايك الخس أو صنف *Lactuca virosa* المقاوم لفيروس الميرافيوري،
- إستخدام البذور المصدقة والخالية من الفيروس،
- مكافحة الأعشاب الضارة،
- تجنب زراعة الخس مع زراعات جاذبة للمن كالجزر والفجل والأنديف،
- مكافحة حشرات المن الناقلة للفيروسات،
- مكافحة الفطر الناقل لبعض الفيروسات والمتواجد في التربة بواسطة التعقيم الشمسي،
- التخلص السريع من الشتول المصابة وحرقها.

فيروس موزاييك الخس Lettuce Mosaic Virus (LMV)



إلتفاف طرف الأوراق الى الأسفل، موزايك الأوراق بالأصفر والأخضر الفاتح، العروق باهتة اللون، عجز في نمو القلب، تقزم الشتول

- *من أهم الفيروسات التي تصيب زراعة الخس*
- *تختلف الأعراض باختلاف نوع وصنف الخس*
- *ينتقل بواسطة البذور ومن الدراق الأخضر*
- *متواجد في التربة وعلى الأعشاب الضارة والمخلفات الزراعية*

فيروس موزاييك اللفت: Turnip Mosaic virus / Cabbage Black Ring Spot (TuMV)



جروح دائرية صفراء على الأوراق، ثم تحولها الى بقع بنية محاطة بهالة صفراء، اصفرار عروق الأوراق، تقزم عام للنبات

- *متواجد في البذور وعلى الأعشاب الضارة*
- *ينتقل بواسطة حشرات المن على أنواعها*
- *متواجد على الأعشاب الضارة والمخلفات الزراعية*
- *تظهر العوارض عند ارتفاع درجات الحرارة بين 22 – 30 درجة مئوية*

فيروس موزاييك الخيار Cucumber Mosaic Virus (CMV)



تبرقش الأوراق باللون الأخضر الفاتح والغامق، الأوراق المصابة ملفوفة على الأطراف، تشوه الثمار وفقدان لونها، تأخر في نمو النبات وذبولها

- ينتشر في المناطق الدافئة
- ينتقل بواسطة حشرة من الدراق الأخضر
- متواجد على القرعيات، الباذنجيات، أزهار الزينة ، الأعشاب الضارّة والمخلفات الزراعية

فيروس عروق الأوراق الغليظة Big Vein Virus or Mirafiori Lettuce Virus (LBV.A)



تضخم واصفرار العروق الرئيسية للأوراق، تشوه وتقرنش الأوراق، شتول صغيرة الحجم

- *تظهر الإصابة في الزراعة الخريفية والشتوية*
- *تظهر العوارض عند حرارة بين 18 – 22 درجة مئوية في النهار وبين 10 – 16 درجة مئوية في الليل*
- *ينتقل بواسطة البذار واحيانا" بواسطة الفطر ألبيديوم Olpidium brassicae المتواجد في التربة*
- *متواجد على الأعشاب الضارّة والمخلفات الزراعية*
- *يدخل عبر جروح خلال الأعمال الحقلية*

التبقع البرتقالي Lettuce Ring Necrotic Virus (LRN.A)



بقع زيتية وبنية اللون على الجهة السفلية للأوراق الخارجية القديمة، موت الأنسجة المصابة، حلقات برتقالية اللون

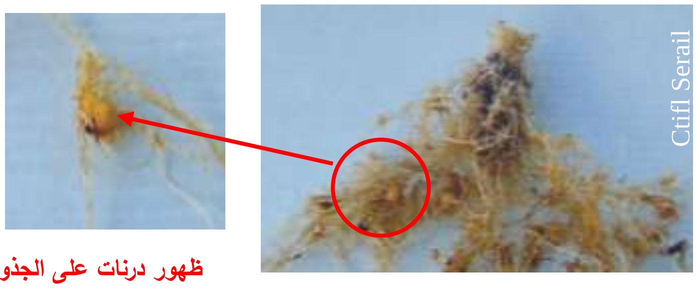
- تبدأ الإصابة منذ مرحلة قبل تكون القلب ولا تظهر العوارض إلاّ عند القطاف
- تصيب الزراعة الشتوية في البيوت المحمية
- ينتقل بواسطة الفطر *ألبيديوم Olpidium brassicae المتواجد في التربة*

4- النيماتود أو الديدان الثعبانية

⇦ *Paratylenchus spp.* (Lesion Nematode), *Meloidogyna spp.* (Knot Nematode)

اصفرار الأوراق، ذبول وانحلال النبات، درنات على الجذور، تأخر في نمو النبات

- ⇦ *ينتقل بواسطة السماد العضوي غير المخمر*
- ⇦ *متواجد خاصة في التربة الرملية*
- ⇦ *تدخل الشتول عبر الجذور*



ظهور درنات على الجذور

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- تجنب زراعة الخس بعد موسم البندورة أو القرعيات وإعتماد الدورة الزراعية لمدة 4 سنوات

المكافحة الكيميائية:

- تعقيم التربة بالطاقة الشمسية في الصيف وإستكمالها بالمبيدات الكيميائية عند الضرورة قبل الزرع في حال تبين إصابة شديدة في التحاليل المخبرية (جدول رقم 3)

5- الأمراض الفيزيولوجية:

⇦ احتراق أطراف الأوراق Tip Burn

هو مرض فيزيولوجي يصيب أطراف الأوراق، فتموت الأنسجة المصابة وتتحول الى اللون البني، مما يؤثر سلبا" على نوعية الإنتاج ويخفض من قيمتها الشرائية. أسبابه عديدة منها: الإفراط في التسميد، عدم انتظام الري،نقص في عنصر الكالسيوم أو تغيرات مناخية مفاجئة. يوجد عدة أنواع:



صورة رقم 7



صورة رقم 8

- **النوع الجاف (صورة رقم 7) Dry tip burn:** تظهر العوارض على أطراف الأوراق الخارجية القديمة في الزراعة المحمية عند اقتراب القطاف. سببها تفوق نسبة تبخر المياه عبر الأوراق على كمية المياه الممتصة عبر الجذور والتي تحدث عندما يسود مناخ مشمس مباشرة بعد مناخ بارد. **المعالجة:** زيادة عدد السقوات مع التخفيف من كمية المياه وتدفئة البيوت المحمية

- **النوع الرطب (صورة رقم 8) Normal tip burn:** تظهر العوارض في الزراعة الخارجية، على أطراف الأوراق القريبة من القلب، على شكل بقع نصف شفافة ثم تتحول الى اللون البني مع نمو عفن رطب. تحدث الإصابة عندما يسود الضباب بعد مناخ مشمش، خاصة عندما تكون التربة جافة ونسبة الملوحة مرتفعة. **المعالجة:** الحفاظ على مستوى جيد من رطوبة التربة

- **النوع المحلبب (صورة رقم8) Latex tip burn :** تظهر العوارض على أطراف الأوراق القريبة من القلب خاصة في الزراعة الربيعية والصيفية. يعود سببه الى نقص عنصر الكالسيوم في الأوراق، مما يسبب تكسر أوعية المحلبب، فتتحول الى اللون البني. **المعالجة:** الحفاظ على مستوى جيد من رطوبة التربة، إعتماد تسميد آزوتي متوازن، رش سماد ورقي غني بالكالسيوم



صورة رقم 9

⇦ التبقع الزيتي

تظهر العوارض (صورة رقم 9) خاصة في الزراعة المحمية عندما تكون نسبة الرطوبة مرتفعة وكمية الضوء غير كافية. فتزيد نسبة المياه في خلايا الأوراق بسبب انخفاض في عملية التبخر عبر الأوراق وزيادة في امتصاص المياه عبر الجذور. **المعالجة:** تهوئة وتدفئة البيت المحمي



صورة رقم 10

⇦ إسوداد الجذر الوتدي

تصيب خاصة الزراعة الصيفية. تظهر العوارض بعد ايام قليلة من القطاف فيتجوف الجذر الوتدي، يسود ويصبح لزج (صورة رقم10)، فتنخفض القيمة الشرائية. يعود سبب المرض الى ارتفاع نسبة الآزوت في الأرض. **المعالجة:** إعتماد تسميد آزوتي متوازن

الفصل الثالث

القطاف ومراحل ما بعد القطاف

1- القطاف

دلائل الصلاحية للقطاف:

تعتمد الصلاحية لقطاف الخس على إمتلاء واندماج الرأس لدى أصناف الخس الروماني. أما بالنسبة للأصناف الأخرى فهي مرتبطة بحجم النبتة وعدد الأيام ابتداء" من تاريخ زرع الشتول، حيث يتمّ الحصاد بعد حوالي 60 يوم حسب النوع والصنف وقد تطول في الفصول الباردة.

ⓘ *يجب قطاف الخس قبل أن يبدأ الساق بالاستطالة (قبل أن يكبر حجم رأس النبات الزهري)*

ويعتبر الرأس المندمج صالحا" للحصاد عندما يستجيب للضغط المتوسط القوة باليد . إن نباتات الخس المفتوحة كثيرا" أو التي تنضغط بسهولة تعتبر غير ناضجة، كذلك النباتات المتماسكة كثيرا" هي ناضجة اكثر من المطلوب. لذلك إن الخسات غير الناضجة (تحتوي على اقل من 30 ورقة) او الناضجة (بحدود 35 ورقة) تتمتع بنكهة افضل من الخسات الناضجة جدا و تعاني من مشاكل اقل في مرحلة ما بعد القطاف.

توقيت القطاف:

يفضل قطف الخس في الصباح أو المساء بعد غروب الشمس. لا يستحسن جمع نبات الخس بعد سقوط الأمطار مباشرة لتجنب لاحقا" إصابة الأوراق المبللة بالهريان ، كما لا يستحسن القطاف في فترات النهار الحارة لتجنب ذبول النباتات.

عملية القطاف:

تتم عملية القطاف يدويا" بواسطة سكين. يتم قطع الجزء السفلي من شتلة الخس وتوضب في طناديق.

يجب تدريب العمال على الطريقة السليمة للقطاف والتعبئة لتجنب مخاطر تلوث الشتول من الأمراض القابلة للإنتقال عبر الإنسان، من التلوث الكيميائي، أو من أي ضرر ميكانكي. كما يجب توعية وتدريب العمال على النظافة الشخصية من غسل الأيدي، إستخدام الكفوف، عدم إرتداء المجوهرات، قص الأظافر وعدم الأكل والتدخين اثناء العمل.



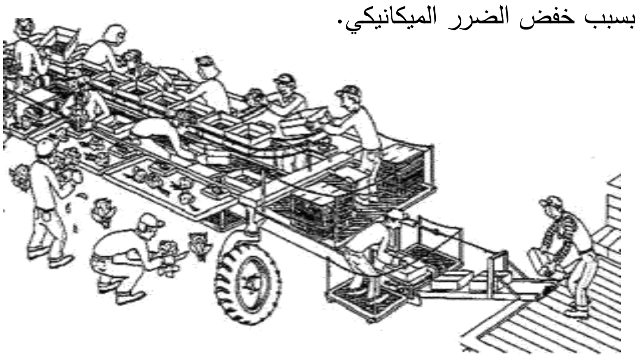
ⓘ *في حال تعدت شتول الخس مرحلة النضوج، ولتجنب الطعم المر، ينصح بقطافها فورا" وحفظها في البرّاد لمدة يوم مما سيُفقدها هذا الطعم المُر.*

2- التوضيب:

تتم عملية التوضيب إما في الحقل وإما في مراكز التوضيب.

التوضيب في الحقل

تتم إزالة الجذور والأوراق غير الصالحة و يتم التعريب وفقا للحجم. يتم تغليف الخس كل واحدة على حدة في كيس مثقب من البولياثلين ومن ثم توضب في صناديق بلاستيكية نظيفة (صورة رقم 11) أو كرتونية (صورة رقم 12) بمعدل 24 خسة في الصندوق و ترسل في حاويات كبيرة مبردة إلى أماكن التخزين حيث تبرد سريعا" وذلك لفترة وجيزة قبل نقلها إلى الأسواق. بشكل عام يؤمن التوضيب الحقلي قيمة تسويقية افضل بسبب خفض الضرر الميكانيكي.





صورة رقم 11



صورة رقم 12

التوضيب في مراكز التوضيب

ينقل الخس من الحقل إلى مركز التوضيب حيث يفرغ في حاويات و ينظف من الجذور والأوراق غير الصالحة. يعرب الخس، ويتم تغليف كل واحدة على حدة في كيس مثقب من البوليايثلين (صورة رقم 13) ومن ثم يوضب و يرسل مباشرة إلى التبريد.

ⓘ *من الضروري أن تكون الأكياس مثقوبة لتجنب إرتفاع الرطوبة داخل الكيس إلى 100 % وتكوين طبقة مياه على الأوراق مما يسبب في إصابة الأوراق بالعفن.*

ⓘ *يمنع إستخدام الصناديق غير النظيفة لتجنب نقل الأمراض الى الخس (صورة رقم 14)*



صورة رقم 14



صورة رقم 13

إن الخس المقطع والجاهز للأكل (4eme gamme)، يوضب عادة في جو قليل الأوكسيجين (اقل من 1%) وغني بثاني أكسيد الكربون (7 – 10%) لتجنب أكسدة المناطق المقطعة.

3- التبريد والتخزين

يجب تبريد الخس في أسرع وقت قبل نقلها إلى الأسواق من أجل التخفيف من فقدان الماء. يبرد الخس لفترة قصيرة على حرارة بين صفر إلى +1 °م ورطوبة تتراوح بين 98 – 100 %. إن أصناف الخس التي لها رؤوس يمكن تخزينها لفترة أطول شرط أن لا تتجاوز الأربعة أسابيع. هناك عدة طرق للتبريد : منها التبريد بالفراغ vacuum cooling ، التبريد بالماء البارد او الهواء البارد بعد ترطيب الخس بالماء.

ⓘ *إن الخس هو حساس جدا" على التجمد لذلك يجب أن لا تنخفض حرارة غرف التبرين عن صفر درجة مئوية*

التخزين في جو معدل

إن كافة أصناف الخس تتجاوب بشكل إيجابي مع الجو المعدل. إن مستويات منخفضة من الأكسيجين إلى 3% على حرارة بين صفر و 5 درجات مئوية تحافظ على شكل الخس، تخفض نسبة الإصابة بالتبقع الصدئي Russet Spotting وبالعرق الوردي اللون Pink Rib على الأوراق اثناء التخزين.

ان الجو الغني بثاني أكسيد الكربون لا يؤمن إلا فائدة إضافية الى الرؤوس السليمة. بينما هناك أضرار فيزيولوجية يمكن إن تحصل مثل الصبغ البني Brown Stain. إذا كانت نسبة ثاني أكسيد الكربون أعلى من 5 % .



تخزين الخس في جو معدل

النقاط التي يجب أن تؤخذ بعين الإعتبار أثناء البيع بالمفرق

يجب المحافظة على شروط التبريد لإطالة فترة التخزين و للتخفيف من فقدان الماء وذلك برش الماء البارد والنظيف على الخس. كما يجب تجنب تخزين الخس مع الخضار او الفواكه المنتجة لغاز الأثيلين مثل التفاح، البندورة وغيرها. إن جميع أصناف الخس هي حساسة على الجفاف و تتأثر بغاز الأثيلين و تتعرض بسرعة للتلف على حرارة عالية.

إنتاج الخس لغاز الأثيلين و حساسيته عليه

إن إنتاجية الخس من غاز الأثيلين خفيفة جدا و هي اقل من 20 ميكوليتر/كغ/ساعة على حرارة 0 – 5 درجات مئوية. إلا أن تعرضه لهذا الغاز يؤدي إلى ظهور أضرار مثل التبقع الخمري و اصفرار الأوراق.

سرعة تنفس الخس

ان الخس الروماني يتمتع بسرعة تنفس معتدلة و لكنها أعلى من سرعة تنفس الصنف iceberg (جدول رقم 5).

جدول رقم 5: سرعة تنفس الخس صنف Romain

حرارة (درجة مئوية)	كمية ثاني اكسيد الكربون (مل/كغ خس/ ساعة)
0	12 – 9
5	18 – 12
10	24 – 17
15	40 – 27
20	66 – 45
25	100 – 66

ⓘ لتحديد كمية الحرارة المنتجة يضرب كمية ثاني اكسيد الكربون بـ 122 للحصول على الكمية بكيلوكالوري/طن/ اليوم او بـ 440 الكمية الحرارية ب ب . تي . يو /طن/ اليوم.

الأضرار الفيزيولوجية التي تصيب الخس خلال التخزين

من اكثر الأمراض الفيزيولوجية شيوعا في الخس هي :



الصبغ البني Brown Stain: من عوارض هذا المرض النقور الصفراء، الحمراء او البنية التي تتواجد غالبا" على أضلاع الأوراق وخاصة على الضلع الأوسط. هذه البقع يمكن أن تصبح غامقة و أن تكبر أثناء التخزين. ان السبب الأساسي لهذا المرض هو تعرض الخس لجو يحتوي على كمية ثاني أكسيد الكربون اكبر من 2.5 % و على حرارة منخفضة.



التبقع الصدئي (Russet Spotting) الناجم عن تعرض الخس لغاز الأثيلين والناجم عن اكسدة المواد الفينولية على حرارة قريبة من 5 م°. ان بقع التلون الخمري تظهر على شكل قروح بيضاوية الشكل، بنية اللون و غالبا ما تظهر في الأنسجة الخضراء، مما يجعل الخسة غير قابلة للتسويق. يمكن التحكم بهذا الضرر بسهولة و ذلك بإستخدام جو خالي من الأثيلين و بتخزين على حرارة تحت 2 م°. كما يجب تفادي تخزين الخس مع الخضار او الفواكه المنتجة للأثيلين : التفاح، الأجاص، الشمام، البندورة .....



العرق الوردي اللون Pink Rib: التي تظهر غالبا في الخس الناضج كثيرا". ان التخزين على حرارة أعلى من تلك المطلوبة يؤدي أيضا إلى ظهور أعراض هذا المرض الذي لا يتأثر بالأثيلين و لا بتخفيض نسبة الأوكسجين في جو التوضيب.



صورة رقم 13

الأمراض الباثولوجية التي تصيب الخس خلال التخزين

من هذه الأمراض العفن الطري البكتيري الذي يبدأ عادة في الأوراق المجروحة ويؤدي الى تلف النسيج الورقي وتحوله الى منظر لزج. وقد يعقب الإصابة بالعفن الطري إصابات فطرية مثل العفن الأبيض *Sclerotinia* (صورة رقم 13) أو العفن الرمادي الناجم عن *Botrytis cinerea* (صورة رقم 14) . إن إزالة الأوراق الخارجية و التبريد السريع وحرارة التخزين المنخفضة يساهمون في خفض نسبة الإصابة بهذه الأمراض.



صورة رقم 14

4- دلائل جودة الخس

إن دلائل جودة الخس تظهر عادة بعد إزالة الأوراق الخارجية. يجب أن تكون أوراق الخس خضراء داكنة للأصناف الخضراء أو حمراء للأصناف الحمراء مع أوراق داخلية صفراء أو خضراء. كما يجب أن تكون الأوراق ذات قوام جيد، طازجة لا تحتوي على أضرار ناجمة عن الحشرات، العفن أو أضرار ميكانيكية.

ملحق

لائحة المبيدات الزراعية، درجة السمية، كمية الرش ونسبة الرواسب المسموح بهما في الثمار (12) (21)

إسم المادة الفعالة	نوع المبيد	درجة السمية ونسبة الرواسب المسموحة في الورق (ملغ / كلغ)	الكمية المسموحة (غ / هكتار)	فترة الأمان (يوم)	نوع الآفة
Acetamiprid استاميبريد	مبيد حشري جهازي	Xn 5	50 غ / هكل	7	المن
Azoxystrobine ازوكسيستوبين	مبيد فطري جهازي	T 3	250	14	البياض الزغبي
Bifenthrin بيفانترين	مبيد حشري بالملامسة	T 2	12 غ / هكل	3	الدودة الرمادية، المن، تربيس
Chlorpyriphos ethyl كلوربيريفوس اتيل	مبيد حشري ومعقم للتربة	T 0،05	1000 غ / هكل	45	حشرات التربة
Cymoxamil+Mancozeb سيموكزاميل+ ماكوزب	مبيد فطري وقائي و جهازي	Xn 0،2 (سيموكزاميل)	2 كغ / هكتار	21	البياض الزغبي
Cyprodinil + Fludioxonil سيبرودينيل + فلوديوكسينيل	مبيد فطري جهازي	Xi 10	60 غ / هكل	7	العفن الرمادي، العفن الأبيض
Cyromazine سيرومازين	مبيد حشري مانع الإنسلاخ	- 15	300	21	الدودة الخياطة
Deltamethrin دالتامترين	مبيد حشري بالملامسة	T 0،5	12،5 7،5	7	المن الدودة الرمادية
Imidachloprid * ايميداكلوبرايد	مبيد حشري جهازي	Xn 3	*	*	المن
Iprodione ابروديون	مبيد فطري جهازي	Xn 10	50 غ / م^{2} 750 غ / هكتار	21 في الصيف 45 في الشتاء	العفن الأبيض، العفن الرمادي
Mancozeb ماكوزاب	مبيد فطري وقائي	Xi 5	1750 - 1440	21 (28 في الشتاء)	البياض الزغبي
Maneb ماناب	مبيد فطري وقائي	Xi 5	1600	21 في الصيف 45 في الشتاء	البياض الزغبي
Metiram-Zinc ماتيرام – زانك	مبيد فطري وقائي	- 5	1600	21 28 في الشتاء	البياض الزغبي
Phosetyl Al + Propamocarb HCL فوساتيل ال + بروباموكرب هيدروكلو	مبيد فطري جهازي	Xi 75 (فوساتيل أل) 50 (بروبامو كرب)	3 مل/ م^{2} 2،5 ليتر/ هكتار	21 في الصيف 35 في الشتاء	مرض ذبول البادرات، البياض الزغبي
Phosetyl Al + Mancozeb فوساتيل ال + ماكوزب	مبيد فطري جهازي	Xi 75 (فوساتيل أل)	2،5 كغ / هكتار	21 في الصيف 45 في الشتاء	البياض الزغبي
Sulfur (micronized) كبريت ميكروني	مبيد فطري وقائي	Xi 50	6000	-	البياض الدقيقي (الرمد)
Thiamthoxam * تيامتوكسام	مبيد حشري	5	*	*	المن
Thiram تيرام	مبيد فطري جهازي	Xn 5	200 2000	مرحلة 18 ورقة	مراكز إنتاج الشتول العفن الأبيض، العفن الرمادي

هكل = هكتوليتر = 100 ليتر

- *إن هذه المواد هي مسجلة في وزارة الزراعة وغير محظر إستخدامها في دول الإتحاد الأوروبي لعام 2008.*
- *يمكن مراجعة لائحة المبيدات المستخدمة في أوروبا على العنوان الإلكتروني :*

www.ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/index_en.htm

تقسم المبيدات إلى 4 أقسام حسب درجات السمية والتي يشار اليها عبر الألوان في اسفل العبوة:

- *فئة اولى (Class I: T^{+}) : مبيد سام جدا"*
- *فئة ثانية (Class II:T) : مبيد ضار ويشكل خطرا" إذا لم يتم الإلتزام بالتدابير الوقائية وإحتياطات السلامة المذكورة على العبوة*
- *فئة ثالثة (Class III: Xn, Xi, C) : مبيد خفيف السمية ومع ذلك يجب أخذ الإحتياطات اللازمة عند الرش*
- *فئة رابعة (Class IV) : مبيد آمن*

** إن المبيد ايميداكلوبرايد Imidachloprid والمبيد تيامتوكسام Thiamthoxam هما من المبيدات الخفيفة السمية وغير مضرة على الإنسان ويستعملان في أميركا لمكافحة المن على الخس. إلا أن إستخدامهما على الخس غير مسجل حاليا" في أوروبا .*

المراجع

1. إبراهيم يونس، 1995 – *الخس، حلاوة الطعم والشكل*. أغروتيكا، أذار–نيسان 1995، ص 37-38.
2. *بدائل الميثيل بروميد*. مشروع بدائل الميثيل بروميد. وزارة البيئة.برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لبنان.2001.
3. د.سمير محمد إسماعيل. 2002. تصميم وادارة نظم الري الحقلي. الإسكندرية
4. رولا فارس 2008. *دليل الزراعة العضوية للخس، الملفوف، القرنبيط والبروكولي*. مؤسسة الرؤية العالمية
5. *زراعة الخس* www.zira3a.net/leaflets/march/on-let-rad.htm
6. *الزراعة في لبنان 2005*. وزارة الزراعة – مديرية الدراسات والتنسيق. مشروع الإحصاء الزراعي الشامل. كانون الأول 2006.
7. عماد يونس، 1997. *زراعة الخضار الورقية في لبنان*. أغروتيكا، أذار–نيسان 1997، ص 10-12.
8. م. انطوان شومر 2006. *الآفات الحشرية التي تصيب المروج*. أغروتيكا. نيسان / كانون الأول 2006. عدد 58. ص 34
9. نبيل نهري، 2001. *زراعة الخس* . أغروتيكا، كانون الثاني–آذار 2001، ص 38-39.
10. Hanson, B. & Ortoff, S. 1998. Measuring Soil Moisture. University of California Irrigation Program. Department of land, air, and Water Resources, University California Davis.
11. Péron, J-Y.2006. Références Productions Légumières. Synthèse Agricole, Lavoisier.
12. *Index Phytosanitaire*. Acta. 2008
13. *Information sharing mechanism of the implementation of the global plan of action for the conservation and sustainable use of PGRFA* www.pgfra.org
14. Kader, A.K. 2002. *Postharvest technology of horticultural crops*. UC Davis. Third edition.
15. Mahr, S.; Cloyd, R; Mahr, D. & Sadof, C . 2001. *Biological control of insects and other pest dog Greenhouse crops*. University of Wisconsin-Madison
16. *Mémento de l'Agronome*, agriculture spéciale, plantes légumières laitue: P:850.
17. Moras, P & Chapon, J. F., 1983. *Entreposage et conservation des fruits et légumes frais*. CTIFL
18. Moreau, B & Leteinturier, J. 1997. *Protection Phytosanitaire, Légumes et Petits Fruits*. CTIFL
19. Odet, J., Musard , M., Wacquant, C., Puel, T. & Alegot, M.1982 .*Mémento fertiliastion des cultures légumières*. CTIFL.
20. *Productions légumières : Tome 2: Légumes, feuilles, tiges, fleurs, racines, bulbes*. Lavoisier, 1994, P:1-625; 297-342.
21. RÈGLEMENT (CE) No 149/2008 DE LA COMMISSION. Bruxelles, 29 janvier 2008
22. Saltveit, M. E. : 1997. a. *A summary of CA and MA requirements and recommendations of harvested vegetables. In : Controlled Atmosphere* Reserch conference, Vol. 4, Vegetables and ornamentals. University of California Davis, Postharvest Horticlture Series 18 : 98 – 117
23. Saltveit, M. E. : 1997. b. *Postharvest diseases. In Compendium of lettuce diseases*. R. M. Davis, K.V. Subbarao, R. N. Raid, E. A. Kurtz (eds).American Phytopath. Soc. Press, pp 57 – 59.
24. Skiredj, A.; Elattir, H. & Elfadl, A. 2007- *La laitue*. Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II. Département d'Horticulture
25. Suslow,. T. V& Cantwell, M. 2007. *Recommendations for maintaining postharvest quality of lettuce*. Postharvest technology research and information center. University of California,
26. Texas Plant Diseases Hand Book
27. CTIFL 1997. *Laitues*. SERAIL, 280p.
28. Thompson, A. K. 2001 *Controlled atmosphere storage of fruits and vegetables*. CABI publishing, New York.
29. www.legume-fruit-maroc.com/laitue.php